



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 6月29日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-198439

出 願 人

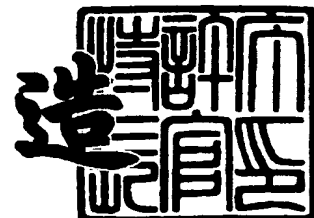
Applicant(s):

キヤノン株式会社

2001年12月21日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3110677

【書類名】 特許願

【整理番号】 4486004

【提出日】 平成13年 6月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05B 33/00

【発明の名称】 発光素子及び表示装置

【請求項の数】 12

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 坪山 明

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 滝口 隆雄

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 岡田 伸二郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 森山 孝志

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 三浦 聖志

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社

社内
【氏名】 鎌谷 淳
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会
社内
【氏名】 古郡 学
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会
社内
【氏名】 井川 悟史
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会
社内
【氏名】 水谷 英正
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会
社内
【氏名】 野口 幸治
【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代理人】
【識別番号】 100096828
【弁理士】
【氏名又は名称】 渡辺 敬介
【電話番号】 03-3501-2138
【選任した代理人】
【識別番号】 100059410
【弁理士】

【氏名又は名称】 豊田 善雄

【電話番号】 03-3501-2138

【選任した代理人】

【識別番号】 100110870

【弁理士】

【氏名又は名称】 山口 芳広

【電話番号】 03-3501-2138

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-367080

【出願日】 平成12年12月 1日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004938

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0101029

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 発光素子及び表示装置

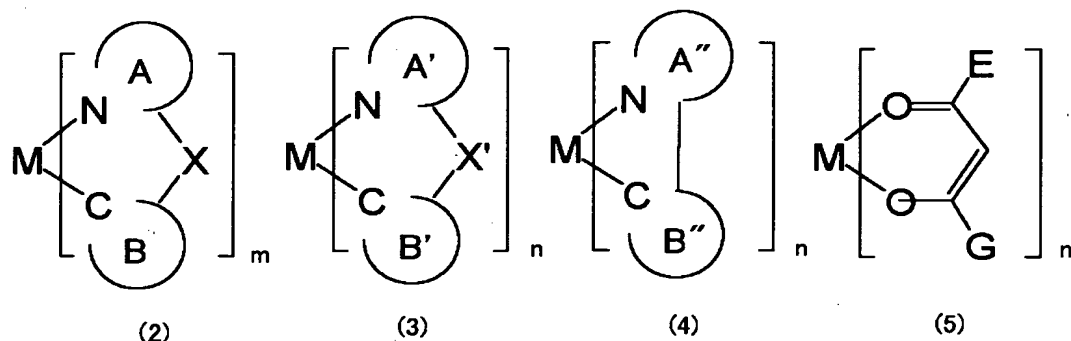
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 下記一般式 (1) で示される金属配位化合物を含む層を有することを特徴とする発光素子。



【式中 M は I r, P t, R h または P d の金属原子であり、L および L' は互いに異なる二座配位子を示す。m は 1 または 2 または 3 であり、n は 0 または 1 または 2 である。ただし、m + n は 2 または 3 である。部分構造 ML_m は下記一般式 (2) で示され、部分構造 ML'_n は下記一般式 (3) (4) または (5) で示される。

【化 1】



N と C は、窒素および炭素原子である。

A、A' および A'' はそれぞれ窒素原子を介して金属原子 M に結合した置換基を有していてもよい環状基であり、B、B' および B'' はそれぞれ炭素原子を介して金属原子 M に結合した置換基を有していてもよい環状基である（該置換基はハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、トリアルキルシリル基（該アルキル基はそれぞれ独立して炭素原子数 1 から 8 の直鎖状または分岐状のアルキル基である。）、炭素原子数 1 から 20 の直鎖状または分岐状のアルキル基（該アルキル基中の 1 つもしくは隣接しない 2 つ以上のメチレン基は $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ で置き換えられていてもよく、該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。）または置換基を有していてもよい芳香環基（該置換基はハロゲン原子、シアノ基

、ニトロ基、炭素原子数1から20の直鎖状または分岐状のアルキル基（該アルキル基中の1つもしくは隣接しない2つ以上のメチレン基は $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ で置き換えられていてもよく、該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。）を示す。）を示す。）。

AとBまたはA'とB'は、X原子またはX'原子あるいはX原子団またはX'原子団を介した共有結合によって結合している（Xは、O、S、CO、 CR_1R_2 、NRであり、R、 R_1 、 R_2 は、水素原子、ハロゲン原子、アルキル基、ハロゲン置換されたアルキル基、フェニル基、ナフチル基を示す）。

A"とB"は共有結合によって結合している。

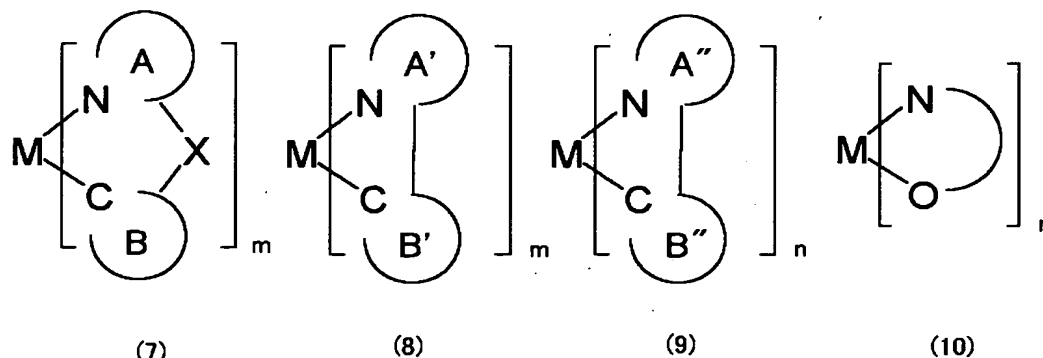
EおよびGはそれぞれ炭素原子数1から20の直鎖状または分岐状のアルキル基（該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。）または置換基を有していてもよい芳香環基（該置換基はハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、トリアルキルシリル基（該アルキル基はそれぞれ独立して炭素原子数1から8の直鎖状または分岐状のアルキル基である。））、炭素原子数1から20の直鎖状または分岐状のアルキル基（該アルキル基中の1つもしくは隣接しない2つ以上のメチレン基は $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ で置き換えられていてもよく、該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。）を示す。）を示す。]

【請求項2】 下記一般式（6）で示される金属配位化合物を含む層を有することを特徴とする発光素子。



[式中MはIr、Pt、RhまたはPdの金属原子であり、LおよびL'は互いに異なる二座配位子を示す。mは1または2または3であり、nは1または2である。ただし、m+nは2または3である。部分構造 ML_m は下記一般式（7）または（8）で示され、部分構造 ML'_n は下記一般式（9）または（10）で示される。

【化 2】



(7) N、OとCは、窒素、酸素および炭素原子である。

A、A' および A'' はそれぞれ窒素原子を介して金属原子Mに結合した置換基を有していてもよい環状基であり、B、B' および B'' はそれぞれ炭素原子を介して金属原子Mに結合した置換基を有していてもよい環状基である（該置換基はハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、トリアルキルシリル基（該アルキル基はそれぞれ独立して炭素原子数1から8の直鎖状または分岐状のアルキル基である。）、炭素原子数1から20の直鎖状または分岐状のアルキル基（該アルキル基中の1つもしくは隣接しない2つ以上のメチレン基は-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-CH=CH-、-C≡C-で置き換えられていてもよく、該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。）または置換基を有していてもよい芳香環基（該置換基はハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、炭素原子数1から20の直鎖状または分岐状のアルキル基（該アルキル基中の1つもしくは隣接しない2つ以上のメチレン基は-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-CH=CH-、-C≡C-で置き換えられていてもよく、該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。）を示す。）を示す。）。

AとBは、X原子あるいはX原子団を介した共有結合によって結合している（Xは、O、S、CO、CR₁R₂、NRであり、R、R₁、R₂は、水素原子、ハロゲン原子、アルキル基、ハロゲン置換されたアルキル基、フェニル基、ナフチル基を示す）。

A' と B' 、 A'' と B'' は共有結合によって結合している。

部分構造式（10）は、8-キノリノールあるいは8-キノリノール誘導体の

酸素と窒素原子が金属に結合した部分構造を示す。]

【請求項 3】 前記金属配位化合物が互いに異なる複数の配位子を有し、これら配位子のうち一つが発光性配位子であり、他の一つがキャリア輸送性配位子であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の発光素子。

【請求項 4】 前記金属配位化合物が互いに異なる複数の配位子を有し、これら配位子のうち少なくとも一つが M L C T 励起状態性 (Metal to Ligand charge transfer 励起状態性) であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の発光素子。

【請求項 5】 前記金属配位化合物が互いに異なる複数の配位子を有し、これら配位子のうち一つの励起状態が関与する発光の発光波長極大を $\lambda 1$ 、他の配位子の励起状態が関与する発光の発光波長極大を $\lambda 2$ とし、 $\lambda 1 > \lambda 2$ とした時、 $\lambda 1$ を与える配位子数が $\lambda 2$ を与える配位子数より小さいことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の発光素子。

【請求項 6】 前記金属配位化合物が互いに異なる複数の配位子を有し、これらの配位子のうち一つが強発光性配位子であり、他の配位子が弱発光性配位子であり強発光性配位子の配位子数が、弱発光性配位子より小さいことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の発光素子。

【請求項 7】 互いに異なる複数の配位子を有し、これら配位子のうち一つが発光性配位子であり、他の一つがキャリア輸送性配位子である金属配位化合物を含む層を有することを特徴とする発光素子。

【請求項 8】 互いに異なる複数の配位子を有し、これら配位子のうち少なくとも一つが M L C T 励起状態性 (Metal to Ligand charge transfer 励起状態性) である金属配位化合物を含む層を有することを特徴とする発光素子。

【請求項 9】 互いに異なる複数の配位子を有し、これら配位子のうち一つの励起状態が関与する発光の発光波長極大を $\lambda 1$ 、他の配位子の励起状態が関与する発光の発光波長極大を $\lambda 2$ とし、 $\lambda 1 > \lambda 2$ とした時、 $\lambda 1$ を与える配位子数が $\lambda 2$ を与える配位子数より小さい金属配位化合物を含む層を有することを特徴とする発光素子。

【請求項 1 0】 互いに異なる複数の配位子を有し、これらの配位子のうち一つが強発光性配位子であり、他の配位子が弱発光性配位子であり強発光性配位子の配位子数が、弱発光性配位子より小さい金属配位化合物を含む層を有することを特徴とする発光素子。

【請求項 1 1】 前記金属配位化合物を含む有機化合物層が、対向する 2 つの電極に挟持され、該電極間に電圧を印加することにより発光する電界発光素子であることを特徴とする請求項 1 ～ 1 0 のいずれかに記載の発光素子。

【請求項 1 2】 請求項 1 ～ 1 1 のいずれかに記載の発光素子と該発光素子を駆動する駆動回路を表示素子として備えたことを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、有機化合物を用いた発光素子に関するものであり、さらに詳しくは、金属配位化合物を発光材料として用いることで安定した効率の高い発光素子に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

有機 E L 素子は、高速応答性や高効率の発光素子として、応用研究が精力的に行われている。その基本的な構成を図 1 (a) ・ (b) に示した [例えば M a c r o m o l . S y m p . 1 2 5 , 1 ～ 4 8 (1 9 9 7) 参照]。

【0 0 0 3】

図 1 に示したように、一般に有機 E L 素子は透明基板 1 5 上に透明電極 1 4 と金属電極 1 1 の間に複数層の有機膜層から構成される。

【0 0 0 4】

図 1 (a) では、有機層が発光層 1 2 とホール輸送層 1 3 からなる。透明電極 1 4 としては、仕事関数が大きな I T O などが用いられ、透明電極 1 4 からホール輸送層 1 3 への良好なホール注入特性を持たせている。金属電極 1 1 としては、アルミニウム、マグネシウムあるいはそれらを用いた合金などの仕事関数の小さな金属材料を用い有機層への良好な電子注入性を持たせる。これら電極には、

50～200nmの膜厚が用いられる。

【0005】

発光層12には、電子輸送性と発光特性を有するアルミキノリノール錯体など（代表例は、化3に示すAlq3）が用いられる。また、ホール輸送層13には、例えばビフェニルジアミン誘導体（代表例は、化3に示す α -NPD）など電子供与性を有する材料が用いられる。

【0006】

以上の構成した素子は整流性を示し、金属電極11を陰極に透明電極14を陽極になるように電界を印加すると、金属電極11から電子が発光層12に注入され、透明電極15からはホールが注入される。

【0007】

注入されたホールと電子は発光層12内で再結合により励起子が生じ発光する。この時ホール輸送層13は電子のブロッキング層の役割を果たし、発光層12／ホール輸送層13界面の再結合効率が上がり、発光効率が上がる。

【0008】

さらに、図1（b）では、図1（a）の金属電極11と発光層12の間に、電子輸送層16が設けられている。発光と電子・ホール輸送を分離して、より効果的なキャリアブロッキング構成にすることで、効率的な発光を行うことができる。電子輸送層16としては、例えば、オキサジアゾール誘導体などを用いることができる。

【0009】

これまで、一般に有機EL素子に用いられている発光は、発光中心の分子の一重項励起子から基底状態になるときの蛍光が取り出されている。一方、一重項励起子を経由した蛍光発光を利用するのではなく、三重項励起子を経由したりん光発光を利用する素子の検討がなされている。発表されている代表的な文献は、文献1：Improved energy transfer in electrophosphorescent device (D. F. O'Brienら、Applied Physics Letters Vol 74, No3 p 422 (1999))、文献2：Very high-efficiency

green organic light-emitting devices
based on electrophosphorescence (M. A.
Baldoら、Applied Physics Letters Vol 7
5, No1 p4 (1999)) である。

【0010】

これらの文献では、図1(c)に示す有機層が4層構成が主に用いられている。
それは、陽極側からホール輸送層13、発光層12、励起子拡散防止層17、
電子輸送層16からなる。用いられている材料は、化3に示すキャリア輸送材料
とりん光発光性材料である。各材料の略称は以下の通りである。

Alq3 : アルミ-キノリノール錯体

α -NPD : N4, N4' -Di-naphthalen-1-yl-N4, N
4' -diphenyl-biphenyl-4, 4' -diamine

CBP : 4, 4' -N, N' -dicarbazole-biphenyl

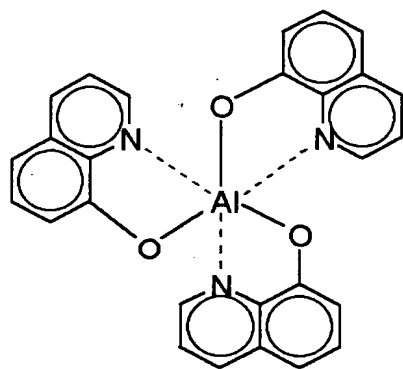
BCP : 2, 9-dimethyl-4, 7-diphenyl-1, 10-p
henanthroline

PtOEP : 白金-オクタエチルポルフィリン錯体

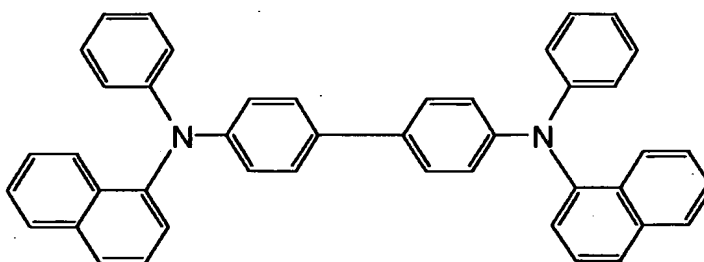
Ir(ppy)₃ : イリジウム-フェニルピリジン錯体

【0011】

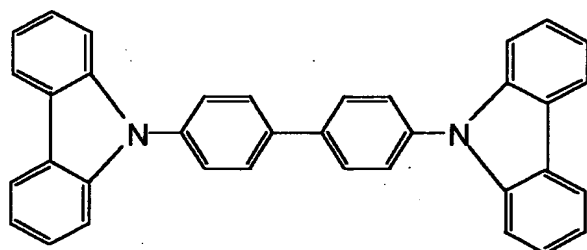
【化 3】



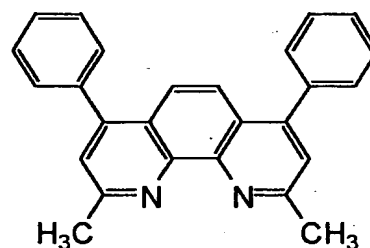
Alq3



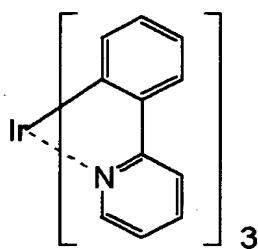
α -NPD



CBP



BCP



Ir(ppy)₃

【0012】

文献 1, 2 とも高効率を得られたのは、ホール輸送層 13 に α -NPD、電子輸送層 16 に Alq3、励起子拡散防止層 17 に BCP、発光層 12 に CBP をホスト材料として、6% 程度の濃度で、りん光発光性材料である PtOEP または Ir(ppy)₃ を混入して構成したものである。

【0013】

りん光性発光材料が特に注目されている理由は、原理的に高発光効率が期待で

きるからである。その理由は、キャリア再結合により生成される励起子は1重項励起子と3重項励起子からなり、その確率は1:3である。これまでの有機EL素子は、1重項励起子から基底状態に遷移する際の蛍光を発光として取り出していたが、原理的にその発光収率は生成された励起子数に対して、25%でありこれが原理的上限であった。しかし、3重項から発生する励起子からのりん光を用いれば、原理的に少なくとも3倍の収率が期待され、さらに、エネルギー的に高い1重項からの3重項への項間交差による転移を考え合わせれば、原理的には4倍の100%の発光収率が期待できる。

【0014】

他に、三重項からの発光を要した文献には、特開平11-329739号公報（有機EL素子及びその製造方法）、特開平11-256148号公報（発光材料およびこれを用いた有機EL素子）、特開平8-319482号公報（有機エレクトロルミネッセント素子）等がある。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

上記、りん光発光を用いた有機EL素子では、特に発光効率と素子安定性が問題となる。りん光発光素子の発光劣化の原因は明らかではないが、一般に3重項寿命が1重項寿命より、3桁以上長いために、分子がエネルギーの高い状態に長く置かれるため、周辺物質との反応、励起多量体の形成、分子微細構造の変化、周辺物質の構造変化などが起こるのではないかと考えられている。

【0016】

りん光発光素子に用いる、発光中心材料には、高効率発光でかつ、安定性の高い化合物が望まれている。

【0017】

そこで、本発明は、高効率発光で、長い期間高輝度を保ち、安定した発光素子及び表示装置を提供することを目的とする。

【0018】

また、高りん光収率を有し、かつ発光波長を制御できるりん光発光材料はこれまでになく、これらを制御しうる材料を提供することを目的とする。

【0019】

また、有機EL素子に应用する場合、発光材料が与える電気特性が重要である。発光特性とともに電気特性を制御しうる多機能性を有する発光材料はこれまでになく、これら材料を提供することが本発明の目的である。

【0020】

【課題を解決するための手段】

即ち、本発明の発光素子は、下記一般式(1)で示される金属配位化合物を含む層を有することを特徴とする。

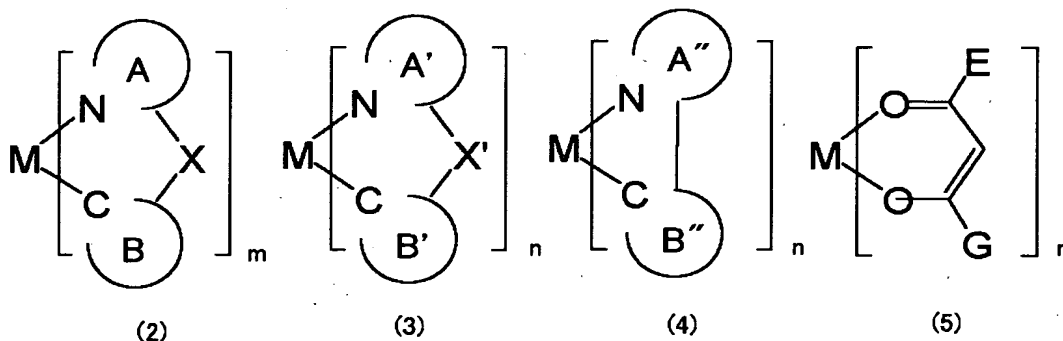
【0021】



[式中MはIr, Pt, RhまたはPdの金属原子であり、LおよびL'は互いに異なる二座配位子を示す。mは1または2または3であり、nは0または1または2である。ただし、m+nは2または3である。部分構造 ML_m は下記一般式(2)で示され、部分構造 ML'_n は下記一般式(3)(4)または(5)で示される。

【0022】

【化4】



【0023】

NとCは、窒素および炭素原子である。

【0024】

A、A' およびA'' はそれぞれ窒素原子を介して金属原子Mに結合した置換基を有していてもよい環状基であり、B、B' およびB'' はそれぞれ炭素原子を介して金属原子Mに結合した置換基を有していてもよい環状基である〔該置換基は

ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、トリアルキルシリル基（該アルキル基はそれぞれ独立して炭素原子数1から8の直鎖状または分岐状のアルキル基である。）、炭素原子数1から20の直鎖状または分岐状のアルキル基（該アルキル基中の1つもしくは隣接しない2つ以上のメチレン基は $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ で置き換えられていてもよく、該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。）または置換基を有していてもよい芳香環基（該置換基はハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、炭素原子数1から20の直鎖状または分岐状のアルキル基（該アルキル基中の1つもしくは隣接しない2つ以上のメチレン基は $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ で置き換えられていてもよく、該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。）を示す。）を示す。）。

【0025】

AとBまたはA'とB'は、X原子またはX'原子あるいはX原子団またはX'原子団を介した共有結合によって結合している（Xは、O、S、CO、 CR_1R_2 、NRであり、R、 R_1 、 R_2 は、水素原子、ハロゲン原子、アルキル基、ハロゲン置換されたアルキル基、フェニル基、ナフチル基を示す）。

【0026】

A"とB"は共有結合によって結合している。

【0027】

EおよびGはそれぞれ炭素原子数1から20の直鎖状または分岐状のアルキル基（該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。）または置換基を有していてもよい芳香環基（該置換基はハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、トリアルキルシリル基（該アルキル基はそれぞれ独立して炭素原子数1から8の直鎖状または分岐状のアルキル基である。）、炭素原子数1から20の直鎖状または分岐状のアルキル基（該アルキル基中の1つもしくは隣接しない2つ以上のメチレン基は $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ で置き換えられていてもよく、該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。）を示す。）を示す。）。

【0028】

また、本発明の他の発光素子は、下記一般式（6）で示される金属配位化合物を含む層を有することを特徴とする。

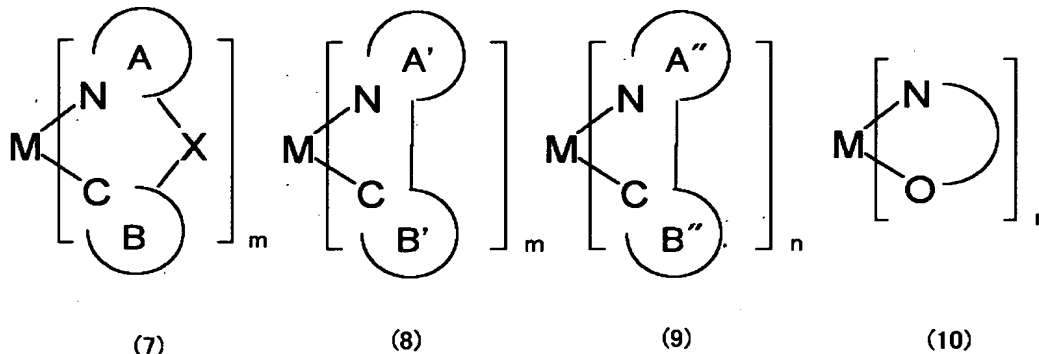
【0029】



〔式中MはIr, Pt, RhまたはPdの金属原子であり、LおよびL'は互いに異なる二座配位子を示す。mは1または2または3であり、nは1または2である。ただし、m+nは2または3である。部分構造 ML_m は下記一般式（7）または（8）で示され、部分構造 ML'_n は下記一般式（9）または（10）で示される。〕

【0030】

〔化5〕



【0031】

N、OとCは、窒素、酸素および炭素原子である。

【0032】

A、A' およびA'' はそれぞれ窒素原子を介して金属原子Mに結合した置換基を有していてもよい環状基であり、B、B' およびB'' はそれぞれ炭素原子を介して金属原子Mに結合した置換基を有していてもよい環状基である（該置換基はハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、トリアルキルシリル基（該アルキル基はそれぞれ独立して炭素原子数1から8の直鎖状または分岐状のアルキル基である。）、炭素原子数1から20の直鎖状または分岐状のアルキル基（該アルキル基中の1つもしくは隣接しない2つ以上のメチレン基は-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-CH=CH-、-C≡C-で置き換えられてい

てもよく、該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。) または置換基を有していてもよい芳香環基(該置換基はハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、炭素原子数1から20の直鎖状または分岐状のアルキル基(該アルキル基中の1つもしくは隣接しない2つ以上のメチレン基は $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ で置き換えられていてもよく、該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。)を示す。)を示す。}。

【0033】

AとBは、X原子あるいはX原子団を介した共有結合によって結合している(Xは、O、S、CO、 CR_1R_2 、NRであり、R、 R_1 、 R_2 は、水素原子、ハロゲン原子、アルキル基、ハロゲン置換されたアルキル基、フェニル基、ナフチル基を示す)。

【0034】

A' とB'、A'' とB'' は共有結合によって結合している。

【0035】

部分構造式(10)は、8-キノリノールあるいは8-キノリノール誘導体の酸素と窒素原子が金属に結合した部分構造を示す。]

【0036】

本発明の発光素子においては、前記金属配位化合物が互いに異なる複数の配位子を有し、これら配位子のうち一つが発光性配位子であり、他の一つがキャリア輸送性配位子であること、前記金属配位化合物が互いに異なる複数の配位子を有し、これら配位子のうち少なくとも一つがMLCT励起状態性(Metal to Ligand charge transfer励起状態性)であること、前記金属配位化合物が互いに異なる複数の配位子を有し、これら配位子のうち一つの励起状態が関与する発光の発光波長極大を λ_1 、他の配位子の励起状態が関与する発光の発光波長極大を λ_2 とし、 $\lambda_1 > \lambda_2$ とした時、 λ_1 を与える配位子数が λ_2 を与える配位子数より小さいこと、前記金属配位化合物が互いに異なる複数の配位子を有し、これらの配位子のうち一つが強発光性配位子であり、他の配位子が弱発光性配位子であり強発光性配位子の配位子数が、弱発光性配位子

より小さいことが好ましい。

【0037】

また、本発明のさらに他の発光素子は互いに異なる複数の配位子を有し、これら配位子のうち一つが発光性配位子であり、他の一つがキャリア輸送性配位子である金属配位化合物を含む層を有することを特徴とする。

【0038】

本発明の別の発光素子は、互いに異なる複数の配位子を有し、これら配位子のうち少なくとも一つがMLCT励起状態性 (Metal to Ligand charge transfer 励起状態性) である金属配位化合物を含む層を有することを特徴とする。

【0039】

本発明のさらに別の発光素子は、互いに異なる複数の配位子を有し、これら配位子のうち一つの励起状態が関与する発光の発光波長極大を λ_1 、他の配位子の励起状態が関与する発光の発光波長極大を λ_2 とし、 $\lambda_1 > \lambda_2$ とした時、 λ_1 を与える配位子数が λ_2 を与える配位子数より小さい金属配位化合物を含む層を有することを特徴とする。

【0040】

本発明のさらなる別の発光素子は、互いに異なる複数の配位子を有し、これらの配位子のうち一つが強発光性配位子であり、他の配位子が弱発光性配位子であり強発光性配位子の配位子数が、弱発光性配位子より小さい金属配位化合物を含む層を有することを特徴とする。

【0041】

上記発光素子は、前記金属配位化合物を含む有機化合物層が、対向する2つの電極に挟持され、該電極間に電圧を印加することにより発光する電界発光素子であることが好ましい。

【0042】

更に、本発明の表示装置は、上記発光素子と該発光素子を駆動する駆動回路を表示素子として備えたことを特徴とする。

【0043】

【発明の実施の形態】

発光層が、キャリア輸送性のホスト材料とりん光発光性のゲストからなる場合、3重項励起子からのりん光発光にいたる主な過程は、以下のいくつかの過程からなる。

1. 発光層内での電子・ホール輸送
2. ホストの励起子生成
3. ホスト分子間の励起エネルギー伝達
4. ホストからゲストへの励起エネルギー移動
5. ゲストの三重項励起子生成
6. ゲストの三重項励起子→基底状態時のりん光発光

【0044】

それぞれの過程における所望のエネルギー移動や、発光はさまざまな失活過程と競争でおこる。

【0045】

EL素子の発光効率を高めるためには、発光中心材料そのものの発光量子収率が大きいことは言うまでもない。しかしながら、ホスト-ホスト間、あるいはホスト-ゲスト間のエネルギー移動が如何に効率的にできるかも大きな問題となる。また、通電による発光劣化は今のところ原因は明らかではないが、少なくとも発光中心材料そのもの、または、その周辺分子による発光材料の環境変化に関連したものと想定される。

【0046】

本発明に用いた金属配位化合物は、りん光性発光をするものであり、最低励起状態が、3重項状態のMLCT* (Metal-to-Ligand charge transfer) 励起状態、あるいは配位子中心の3重項状態の $\pi-\pi^*$ であると考えられる。これらの状態から基底状態に遷移するときりん光発光が生じる。

【0047】

本発明の発光材料のりん光収率は、0.01以上の高い値が得られ、りん光寿命は1~100 μsec と短寿命であった。りん光寿命が短いことは、EL素子

にしたときに高発光効率化の条件となる。すなわち、りん光寿命が長いと、発光待ち状態の3重項励起状態の分子が多くなり、特に高電流密度時に発光効率が低下すると言う問題があった。本発明の材料は、高りん光発光収率を有し、短りん光寿命をもつEL素子の発光材料に適した材料である。また、短りん光寿命が実現できるため、3重項にとどまる時間が短いために、エネルギーの高い状態にある時間が小さいので素子劣化が小さく耐久性能が高いことが想定される。

【0048】

実際に、通電試験においても、本発明の発光材料を用いると高い安定性をしめした。

【0049】

本発明の発光素子は、図1に示す様に、金属配位化合物を含む有機化合物層が、対向する2つの電極に挟持され、該電極間に電圧を印加することにより発光する電界発光素子であることが好ましい。

【0050】

また、本発明の発光素子に用いることのできる発光材料には、大きく分類して2種類に分けることができる。

(1) 一つは、金属配位化合物分子中に存在する複数の配位子が同種のものである場合。

(2) もう一つは、金属配位化合物分子中に存在する複数の配位子が異種のものである場合。

【0051】

いずれの場合にも、安定した高い発光収率と波長設計が可能であるが、それぞれの特徴をあげる。

【0052】

同種配位子の場合には、発光スペクトルの半値幅が小さく色純度が高い。

【0053】

異種配位子の場合には、異なる2つの配位子を用いることができるため、各配位子の特徴を生かして金属配位化合物に複数の機能を与えることができる。この多機能性を付与できるところが異種配位子の大きな特徴である。特に、EL素子

に応用する場合には、発光特性を制御するだけでなく電流特性が大きく素子特性を左右するため、発光特性と電流特性を司る配位子を金属配位化合物に与えることは非常に有用である。

【0054】

異配位子構造を有するりん光発光材料を発光素子に応用した例としては、M. E. Thompsonら、p337 Conference record of the 20th International display Research Conferenceがある。この論文では、Ir金属配位化合物が用いられており、発光が関係する配位子にはフェニルピリジンやベンゾチエニルピリジンなどが用いられ、他の付加的な配位子にはアセチルアセトンが用いられている。そして、この論文には、このIr金属配位化合物により、フェニルピリジンなどが3配位した同種配位子と比べて発光特性は落とさずに「合成収率」を向上させた旨が記載されている。しかしながら、この配位子を3つ配位させたトリスアセチルアセトナトイリジウム錯体は、無発光あるいはきわめて微弱な発光しか持たないものであり、かつホールや電子輸送能を持つものではない。アセチルアセトン配位子を用いた理由は、主として発光性配位子を3つ配位させたものに対して、発光性能を落とさずに合成収率を向上させたもので、有機ELの素子特性を能動的に向上するものではない。

【0055】

本発明者らの実験から、異配位子構造を有する異なる2つの配位子に以下のような機能を付加することによって素子特性を向上することができた。

【0056】

配位子の特徴は、まず、一つの金属に同種の配位子を配位させた金属配位化合物を合成しその物性的な特徴を測定することにより決定することができる。その特徴は、配位子と金属の組み合わせで決定され、それらは発光波長、発光収率、電子輸送能力、ホール輸送能力、熱的安定性などである。

【0057】

また、上記発光波長や収率など発光特性の決定因子として、発光する分子の最低励起状態がどのような励起状態かが重要である。本発明における金属配位化合

物の最低励起状態はMLCT (Metal to Ligand charge transfer) 励起状態または配位子中心励起状態である。りん光発光性化合物の場合、一般にMLCTの方が発光遷移確率が高く、強発光性のものが多い。

【0058】

配位子と金属の組み合わせで、励起状態がMLCT励起状態性か配位子中心励起状態性かが決定される。MLCTはその名の通り、励起される際に、金属から配位子へ電子が一つ移動して励起状態を形成するものを言う。一方で配位子中心励起状態性は、金属は励起の際に直接関与せず配位子内で励起子が形成される。普通、配位子内では結合性 π 軌道から反結合性 π 軌道に電子が励起されるので π π^* 励起状態とも呼ばれる。

【0059】

電子やホールのキャリア輸送能力は、例えば、電極間に有機化合物層を設け、その有機化合物層に金属配位化合物を分散させて、電圧印加時に無分散のものに対してどれだけ電流値が増加したかで、各材料の比較をすることができる。電子かホールかの判別には、有機化合物層を多層にして、その付加した有機化合物層をホール輸送性か電子輸送性かにすることで判別できる。

【0060】

以上のようにして、金属と配位子の組み合わせによって、配位子の特徴づけができる。

【0061】

次に、異配位子構造の金属配位化合物において、どのような配位子の組み合わせがEL素子の発光材料として有用かを考える。

【0062】

本発明における良好な配位子の組み合わせは、

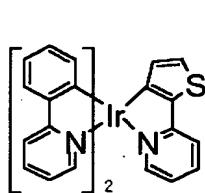
- (1) MLCT励起状態性の配位子を少なくとも一つは有する。
- (2) 発光性配位子とキャリア輸送性配位子
- (3) 発光波長が $\lambda_1 > \lambda_2$ とした時、 λ_1 を与える配位子数が λ_2 を与える配位子数より小さい。

(4) 一つの配位子が強発光性配位子であり、他の配位子が弱発光性配位子であり強発光性配位子の配位子数が、弱発光性配位子より小さい。

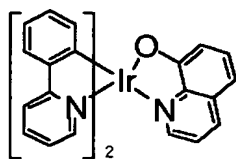
があげられる。以下に代表例を挙げながら説明する。ここでは、例として、イリジウム錯体の代表例を挙げる。

【0063】

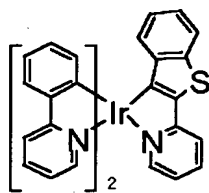
【化6】



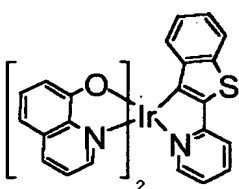
化学構造式41



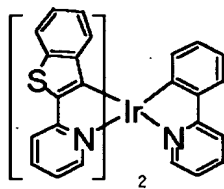
化学構造式42



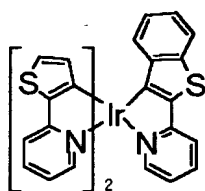
化学構造式43



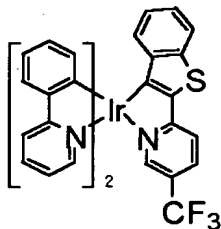
化学構造式44



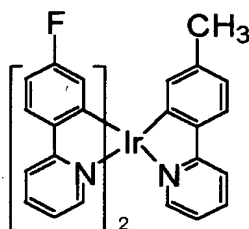
化学構造式45



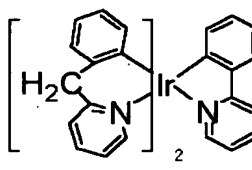
化学構造式46



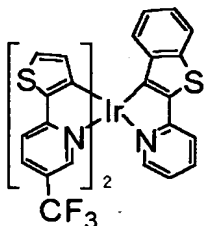
化学構造式47



化学構造式48



化学構造式49



化学構造式50

【0064】

上記異配位子の特徴である(1)から(4)に対応する代表例は

- (1) 化学構造式 4 1 ~ 4 3
- (2) 化学構造式 4 4 ~ 4 5
- (3) 化学構造式 4 6 ~ 4 9
- (4) 化学構造式 4 8、5 0

である。これら分類した化合物は、単に代表例を挙げただけであり、同時に複数の (1) から (4) の特徴を有するものもある。

【0065】

(1) に関しては例えば、化学構造式 4 1 には、フェニルピリジンとチエニルピリジンがそれぞれ 2 つと 1 つ配位しているが、イリジウムに配位した場合、フェニルピリジンは MLC T 励起状態性であり、チエニルピリジンは配位子中心励起状態性である。

【0066】

MLC T か配位子中心かは、発光スペクトルの形状から判定される。図 4 に同種配位子のフェニルピリジンとチエニルピリジンのイリジウム錯体の発光スペクトルを示した。フェニルピリジンは、メインピーク以外の発光は見られないが、チエニルピリジンには、メインピーク以外に長波長側にサブピークが見られる。このサブピークは、芳香族性配位子の振動準位に由来するものであり、MLC T には見られない。りん光発光の場合、MLC T 励起状態の方が発光遷移確率は高く、りん光収率が一般的に高い。

【0067】

フェニルピリジンは MLC T 性なので、無発光失活確率は小さく、まずフェニルピリジンが励起された場合においてもそこで失活せずに、速やかにチエニルピリジンに分子内エネルギー移動してチエニルピリジン部位が配位子中心で励起される。この場合、フェニルピリジンの方が、チエニルピリジンより 3 重項エネルギーレベルが大きいから、このようなエネルギー移動が起こる。EL 素子においても、光励起の溶液中のフォトルミネッセンス (PL) においても、チエニルピリジン由来 550 nm の発光が見られる。同様に、化学構造式中 4 2 の 8 キノリノールと化学構造式中 4 3 のベンゾチエニルピリジンは、配位子中心励起状態性の配位子である。これらの場合においても、長波長発光配位子の 8 キノリノール

とベンゾチエニルピリジンからの発光が見られた。MLCT励起状態性の配位子の発光波長が長い場合には、MLCT配位子由来の発光が見られる。

【0068】

また、例えば化学構造式48にはMLCT励起状態性の配位子4-フルオロフェニルピリジンと4-メチルフェニルピリジンがある。どちらの配位子ともMLCT励起状態性なので、無発光失活はしにくい。発光波長は、4-フルオロフェニルピリジンの方が4-メチルフェニルピリジンに比べて短く、どちらの配位子が励起されても、4-メチルフェニルピリジン由来の発光が見られる。MLCT励起状態性なので、無輻射失活はしにくく、高効率の発光が得られる。従って、異配位子構造の少なくとも一つがMLCT性であれば、分子内のエネルギー転位が高効率で行われ、かつ、発光りん光収率が高い。

【0069】

(2) に関しては例えば、化学構造式44中の8キノリノールは、電子輸送性配位子であり、ベンゾチエニルピリジンは発光性配位子である。これを図1(c)に示した有機EL素子の発光層12に分散して素子を作成すると、同配位子構造のトリス8-キノリノラトイリジウム錯体と比べて、発光効率が向上する。また、発光材料を分散しない素子と分散した素子を比較すると、同じ電圧を印加した場合電流密度が向上する。これらの改善は、一つは、8-キノリノール配位子が電子輸送性であり、発光材料を分散することにより電子キャリアが流れ込みにくい発光層に電子を供給し、ホールと結合して励起子をつくり、発光性部位であるベンゾチエニルピリジンからの発光をより効率的に得ることができる。ベンゾチエニルピリジンは、ホール輸送能もある。化学構造式45では、ベンゾチエニルピリジンがホール輸送能を持っている。

【0070】

(3) に関しては例えば、例えば、化学構造式46では、チエニルピリジンとベンゾチエニルピリジンの配位子から構成される。チエニルピリジンとベンゾチエニルピリジンは同配位子構造のイリジウム錯体化した場合、550nmと600nmのりん光発光があり、後者の方が発光波長が長く最低励起エネルギー（ここでは三重項エネルギー）が小さい。PLやELスペクトルはベンゾチエニルピリ

ジン由来の発光が得られた。この錯体を用いて図 1 (c) に示した構成の EL 素子にした場合、高発光効率を得られた。これは、同配位子構造に対して、発光部位が 1 / 3 になることで、他の周辺分子との分子間相互作用により無発光失活経路を作る確率が減少したことによると考えられる。従って、相対的に長波長発光配位子の配位数を低波長発光配位子の配位数より小さくすることで、高発光効率にすることができる。

【 0 0 7 1 】

化学構造式 4 9 については、ベンジルピリジン配位子が青色発光性（発光ピーク 4 8 0 n m）を持ち、フェニルピリジン配位子が緑色発光性（5 1 5 n m）を有するため、励起されたエネルギーは、フェニルピリジンに集まり、そこから安定した発光がなされる。

【 0 0 7 2 】

(4) に関して言えば、化学構造式 5 0 では、チエニル-4 C F 3-ピリジンとベンゾチエニルピリジンの配位子から構成される。同配位子構造のそれぞれの配位子の発光特性実験から、チエニル-4 C F 3-ピリジンの方がベンゾチエニルピリジンより溶液（例えば脱酸素したトルエン溶液）中での光励起のりん光発光収率が小さく、ベンゾチエニルピリジンが相対的に強発光である。ベンゾチエニルピリジンは、相対的に発光波長が長く、この錯体からの発光は、ベンゾチエニルピリジン由来の発光である。この錯体を用いて図 1 (c) に示した構成の EL 素子にした場合、高発光効率を得られた。高効率を得る目的で、長波長発光の強発光配位子の配位数を相対的に小さくする（ここでは 1）にすることで、高効率発光が得られる。

【 0 0 7 3 】

以上にしめした要件を満たす異配位子構造を有する金属配位化合物は、発光材料として非常に有効に働くことを示すことができ、これを用いた有機 EL 素子にした場合、高効率な発光が得られる。

【 0 0 7 4 】

本発明で示した高効率な発光素子は、省エネルギーや高輝度が必要な製品に応用が可能である。応用例としては表示装置・照明装置やプリンターの光源、液晶

表示装置のバックライトなどが考えられる。表示装置としては、省エネルギーや高視認性・軽量のフラットパネルディスプレイが可能となる。表示素子には、ストライプ電極を直交させて画素を形成する単純マトリクス構成と、各画素に1つ以上のトランジスターを埋設するTFT構成が適用できる。TFTには、アモルファスTFTまたは、ポリシリコンTFTを用いることができる。

【0075】

また、プリンターの光源としては、現在広く用いられているレーザビームプリンタのレーザ光源部を、本発明の発光素子に置き換えることができる。独立にアドレスできる素子をアレイ上に配置し、感光ドラムに所望の露光を行うことで、画像形成する。本発明の素子を用いることで、装置体積を大幅に減少することができる。照明装置やバックライトに関しては、本発明による省エネルギー効果が期待できる。

【0076】

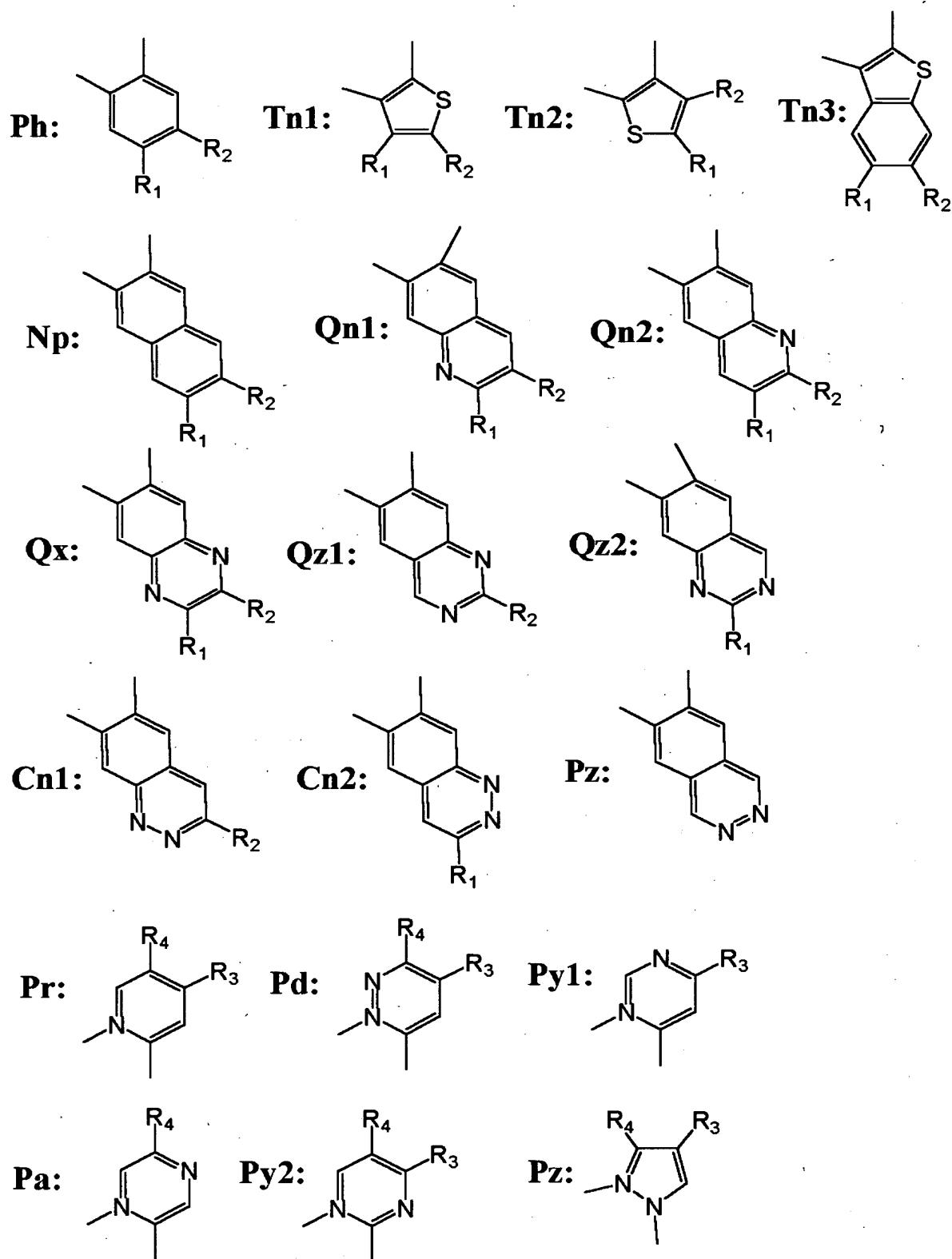
以下本発明に用いられる金属配位化合物の具体的な構造式を表1から表17に示す。但し、これらは、代表例を例示しただけで、本発明は、これに限定されるものではない。表1～表17に使用しているPh～Pz、O～CR2は以下に示した構造を表している。

【0077】

また、表1～表17に使用している部分化学構造(11)～(14)は以下に示した構造を表しており、本発明に用いられる8-キノリノールまたは、8-キノリノール誘導体を示したものである。

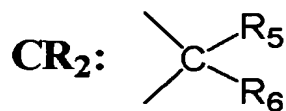
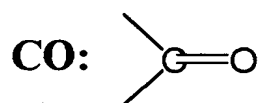
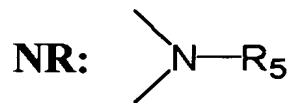
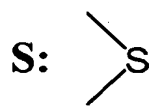
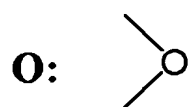
【0078】

【化 7】



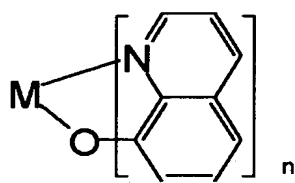
【0079】

【化 8】

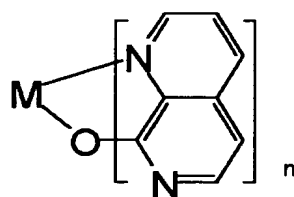


【0080】

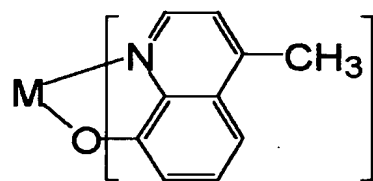
【化 9】



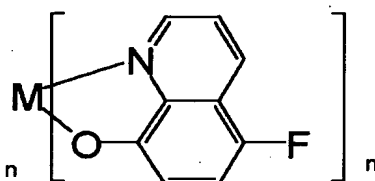
(11)



(12)






(13)



(14)




【0081】

【表 1】

No	M	m	n				R1	R2	R3	R4	R5	R6	L'
1	Ir	3	0	Pr	0	Ph	H	H	H	H			
2	Ir	3	0	Pr	0	Tn1	H	H	H	H			
3	Ir	3	0	Pr	0	Tn2	H	H	H	H			
4	Ir	3	0	Pr	0	Tn3	H	H	H	H			
5	Ir	3	0	Pr	0	Qn1	H	H	H	H			
6	Ir	3	0	Pr	0	Qn2	H	H	H	H			
7	Ir	3	0	Pr	0	Qx	H	H	H	H			
8	Ir	3	0	Pr	0	Qz1	—	H	H	H			
9	Ir	3	0	Pr	0	Qz2	H	—	H	H			
10	Ir	3	0	Pr	0	Cn1	—	H	H	H			
11	Ir	3	0	Pr	0	Cn2	H	—	H	H			
12	Ir	3	0	Pr	0	Pz	—	—	H	H			
13	Ir	3	0	Pr	S	Ph	H	H	H	H			
14	Ir	3	0	Pr	S	Tn1	H	H	H	H			
15	Ir	3	0	Pr	S	Tn2	H	H	H	H			
16	Ir	3	0	Pr	S	Tn3	H	H	H	H			
17	Ir	3	0	Pr	S	Qn1	H	H	H	H			
18	Ir	3	0	Pr	S	Qn2	H	H	H	H			
19	Ir	3	0	Pr	S	Qx	H	H	H	H			
20	Ir	3	0	Pr	S	Qz1	—	H	H	H			
21	Ir	3	0	Pr	S	Qz2	H	—	H	H			
22	Ir	3	0	Pr	S	Cn1	—	H	H	H			
23	Ir	3	0	Pr	S	Cn2	H	—	H	H			
24	Ir	3	0	Pr	S	Pz	—	—	H	H			
25	Ir	3	0	Pr	NR	Ph	H	H	H	H	H		
26	Ir	3	0	Pr	NR	Tn1	H	H	H	H	H		
27	Ir	3	0	Pr	NR	Tn2	H	H	H	H	H		
28	Ir	3	0	Pr	NR	Tn3	H	H	H	H	H		
29	Ir	3	0	Pr	NR	Qn1	H	H	H	H	H		
30	Ir	3	0	Pr	NR	Qn2	H	H	H	H	H		
31	Ir	3	0	Pr	NR	Qx	H	H	H	H	H		
32	Ir	3	0	Pr	NR	Qz1	—	H	H	H	H		




【0082】

【表 2】

No	M	m	n				R1	R2	R3	R4	R5	R6	L'
33	Ir	3	0	Pr	NR	Qz2	H	—	H	H	H		
34	Ir	3	0	Pr	NR	Cn1	—	H	H	H	H		
35	Ir	3	0	Pr	NR	Cn2	H	—	H	H	H		
36	Ir	3	0	Pr	NR	Pz	—	—	H	H	H		
37	Ir	3	0	Pr	CO	Ph	H	H	H	H			
38	Ir	3	0	Pr	CO	Tn1	H	H	H	H			
39	Ir	3	0	Pr	CO	Tn2	H	H	H	H			
40	Ir	3	0	Pr	CO	Tn3	H	H	H	H			
41	Ir	3	0	Pr	CO	Qn1	H	H	H	H			
42	Ir	3	0	Pr	CO	Qn2	H	H	H	H			
43	Ir	3	0	Pr	CO	Qx	H	H	H	H			
44	Ir	3	0	Pr	CO	Qz1	—	H	H	H			
45	Ir	3	0	Pr	CO	Qz2	H	—	H	H			
46	Ir	3	0	Pr	CO	Cn1	—	H	H	H			
47	Ir	3	0	Pr	CO	Cn2	H	—	H	H			
48	Ir	3	0	Pr	CO	Pz	—	—	H	H			
49	Ir	3	0	Pr	CR2	Ph	H	H	H	H	H	H	
50	Ir	3	0	Pr	CR2	Tn1	H	H	H	H	H	H	
51	Ir	3	0	Pr	CR2	Tn2	H	H	H	H	H	H	
52	Ir	3	0	Pr	CR2	Tn3	H	H	H	H	H	H	
53	Ir	3	0	Pr	CR2	Qn1	H	H	H	H	H	H	
54	Ir	3	0	Pr	CR2	Qn2	H	H	H	H	H	H	
55	Ir	3	0	Pr	CR2	Qx	H	H	H	H	H	H	
56	Ir	3	0	Pr	CR2	Qz1	—	H	H	H	H	H	
57	Ir	3	0	Pr	CR2	Qz2	H	—	H	H	H	H	
58	Ir	3	0	Pr	CR2	Cn1	—	H	H	H	H	H	
59	Ir	3	0	Pr	CR2	Cn2	H	—	H	H	H	H	
60	Ir	3	0	Pr	CR2	Pz	—	—	H	H	H	H	
61	Ir	3	0	Pd	0	Ph	H	H	H	H			
62	Ir	3	0	Pd	0	Tn1	H	H	H	H			
63	Ir	3	0	Pd	0	Tn2	H	H	H	H			




【0 0 8 3】

【表 3】

No	M	m	n				R1	R2	R3	R4	R5	R6	L'
64	Ir	3	0	Pd	0	Tn3	H	H	H	H			
65	Ir	3	0	Pd	S	Ph	H	H	H	H			
66	Ir	3	0	Pd	S	Tn1	H	H	H	H			
67	Ir	3	0	Pd	S	Tn2	H	H	H	H			
68	Ir	3	0	Pd	S	Tn3	H	H	H	H			
69	Ir	3	0	Pd	NR	Ph	H	H	H	H	H		
70	Ir	3	0	Pd	NR	Tn1	H	H	H	H	H		
71	Ir	3	0	Pd	NR	Tn2	H	H	H	H	H		
72	Ir	3	0	Pd	NR	Tn3	H	H	H	H	H		
73	Ir	3	0	Pd	CO	Ph	H	H	H	H			
74	Ir	3	0	Pd	CO	Tn1	H	H	H	H			
75	Ir	3	0	Pd	CO	Tn2	H	H	H	H			
76	Ir	3	0	Pd	CO	Tn3	H	H	H	H			
77	Ir	3	0	Pd	CR2	Ph	H	H	H	H	H	H	
78	Ir	3	0	Pd	CR2	Tn1	H	H	H	H	H	H	
79	Ir	3	0	Pd	CR2	Tn2	H	H	H	H	H	H	
80	Ir	3	0	Pd	CR2	Tn3	H	H	H	H	H	H	
81	Ir	3	0	Py1	0	Ph	H	H	H	—			
82	Ir	3	0	Py1	0	Tn1	H	H	H	—			
83	Ir	3	0	Py1	0	Tn2	H	H	H	—			
84	Ir	3	0	Py1	0	Tn3	H	H	H	—			
85	Ir	3	0	Py1	S	Ph	H	H	H	—			
86	Ir	3	0	Py1	S	Tn1	H	H	H	—			
87	Ir	3	0	Py1	S	Tn2	H	H	H	—			
88	Ir	3	0	Py1	S	Tn3	H	H	H	—			
89	Ir	3	0	Py1	NR	Ph	H	H	H	—	H		
90	Ir	3	0	Py1	NR	Tn1	H	H	H	—	H		
91	Ir	3	0	Py1	NR	Tn2	H	H	H	—	H		
92	Ir	3	0	Py1	NR	Tn3	H	H	H	—	H		
93	Ir	3	0	Py1	CO	Ph	H	H	H	—			
94	Ir	3	0	Py1	CO	Tn1	H	H	H	—			




【0084】

【表 4】

No	M	m	n				R1	R2	R3	R4	R5	R6	L'
95	Ir	3	0	Py1	CO	Tn2	H	H	H	—			
96	Ir	3	0	Py1	CO	Tn3	H	H	H	—			
97	Ir	3	0	Py1	CR2	Ph	H	H	H	—	H	H	
98	Ir	3	0	Py1	CR2	Tn1	H	H	H	—	H	H	
99	Ir	3	0	Py1	CR2	Tn2	H	H	H	—	H	H	
100	Ir	3	0	Py1	CR2	Tn3	H	H	H	—	H	H	
101	Ir	3	0	Pa	O	Ph	H	H	—	H			
102	Ir	3	0	Pa	O	Tn1	H	H	—	H			
103	Ir	3	0	Pa	O	Tn2	H	H	—	H			
104	Ir	3	0	Pa	O	Tn3	H	H	—	H			
105	Ir	3	0	Pa	S	Ph	H	H	—	H			
106	Ir	3	0	Pa	S	Tn1	H	H	—	H			
107	Ir	3	0	Pa	S	Tn2	H	H	—	H			
108	Ir	3	0	Pa	S	Tn3	H	H	—	H			
109	Ir	3	0	Pa	NR	Ph	H	H	—	H	H		
110	Ir	3	0	Pa	NR	Tn1	H	H	—	H	H		
111	Ir	3	0	Pa	NR	Tn2	H	H	—	H	H		
112	Ir	3	0	Pa	NR	Tn3	H	H	—	H	H		
113	Ir	3	0	Pa	CO	Ph	H	H	—	H			
114	Ir	3	0	Pa	CO	Tn1	H	H	—	H			
115	Ir	3	0	Pa	CO	Tn2	H	H	—	H			
116	Ir	3	0	Pa	CO	Tn3	H	H	—	H			
117	Ir	3	0	Pa	CR2	Ph	H	H	—	H	H	H	
118	Ir	3	0	Pa	CR2	Tn1	H	H	—	H	H	H	
119	Ir	3	0	Pa	CR2	Tn2	H	H	—	H	H	H	
120	Ir	3	0	Pa	CR2	Tn3	H	H	—	H	H	H	
121	Ir	3	0	Py2	O	Ph	H	H	H	H			
122	Ir	3	0	Py2	O	Tn1	H	H	H	H			
123	Ir	3	0	Py2	O	Tn2	H	H	H	H			
124	Ir	3	0	Py2	O	Tn3	H	H	H	H			
125	Ir	3	0	Py2	S	Ph	H	H	H	H			

【0 0 8 5】

【表5】

No	M	m	n				R1	R2	R3	R4	R5	R6	L'
126	Ir	3	0	Py2	S	Tn1	H	H	H	H			
127	Ir	3	0	Py2	S	Tn2	H	H	H	H			
128	Ir	3	0	Py2	S	Tn3	H	H	H	H			
129	Ir	3	0	Py2	NR	Ph	H	H	H	H	H		
130	Ir	3	0	Py2	NR	Tn1	H	H	H	H	H		
131	Ir	3	0	Py2	NR	Tn2	H	H	H	H	H		
132	Ir	3	0	Py2	NR	Tn3	H	H	H	H	H		
133	Ir	3	0	Py2	CO	Ph	H	H	H	H			
134	Ir	3	0	Py2	CO	Tn1	H	H	H	H			
135	Ir	3	0	Py2	CO	Tn2	H	H	H	H			
136	Ir	3	0	Py2	CO	Tn3	H	H	H	H			
137	Ir	3	0	Py2	CR2	Ph	H	H	H	H	H	H	
138	Ir	3	0	Py2	CR2	Tn1	H	H	H	H	H	H	
139	Ir	3	0	Py2	CR2	Tn2	H	H	H	H	H	H	
140	Ir	3	0	Py2	CR2	Tn3	H	H	H	H	H	H	
141	Ir	3	0	Pz	O	Ph	H	H	H	H			
142	Ir	3	0	Pz	O	Tn1	H	H	H	H			
143	Ir	3	0	Pz	O	Tn2	H	H	H	H			
144	Ir	3	0	Pz	O	Tn3	H	H	H	H			
145	Ir	3	0	Pz	S	Ph	H	H	H	H			
146	Ir	3	0	Pz	S	Tn1	H	H	H	H			
147	Ir	3	0	Pz	S	Tn2	H	H	H	H			
148	Ir	3	0	Pz	S	Tn3	H	H	H	H			
149	Ir	3	0	Pz	NR	Ph	H	H	H	H	H		
150	Ir	3	0	Pz	NR	Tn1	H	H	H	H	H		
151	Ir	3	0	Pz	NR	Tn2	H	H	H	H	H		
152	Ir	3	0	Pz	NR	Tn3	H	H	H	H	H		
153	Ir	3	0	Pz	CO	Ph	H	H	H	H			
154	Ir	3	0	Pz	CO	Tn1	H	H	H	H			
155	Ir	3	0	Pz	CO	Tn2	H	H	H	H			
156	Ir	3	0	Pz	CO	Tn3	H	H	H	H			




【0086】

【表 6】

No	M	m	n			R1	R2	R3	R4	R5	R6	L'
157	Ir	3	0	Pz	CR2	Ph	H	H	H	H	H	
158	Ir	3	0	Pz	CR2	Tn1	H	H	H	H	H	
159	Ir	3	0	Pz	CR2	Tn2	H	H	H	H	H	
160	Ir	3	0	Pz	CR2	Tn3	H	H	H	H	H	
161	Ir	3	0	Pr	NR	Ph	H	H	H	H	phenyl	
162	Ir	3	0	Pr	NR	Ph	H	H	H	H	naphthyl	
163	Ir	3	0	Pr	NR	Ph	H	H	H	H	-CH ₃	
164	Ir	3	0	Pr	NR	Ph	H	H	H	H	-C ₂ H ₅	
165	Ir	3	0	Pr	CR2	Qn1	H	H	H	H	-CH ₃	-CH ₃
166	Ir	3	0	Pr	CR2	Qn2	H	H	H	H	-C ₂ H ₅	-C ₂ H ₅
167	Ir	3	0	Pr	CR2	Qx	H	H	H	H	H	-CH ₃
168	Ir	3	0	Pr	CR2	Qz1	—	H	H	H	H	-C ₂ H ₅
169	Ir	3	0	Pr	CR2	Ph	H	H	H	CF ₃	H	H
170	Ir	3	0	Pr	CR2	Ph	H	CF ₃	H	H	H	H
171	Ir	3	0	Pr	CR2	Ph	H	H	H	CH ₃	H	H
172	Ir	3	0	Pr	CR2	Ph	H	H	CH ₃	H	H	H
173	Ir	3	0	Pr	CR2	Qn1	H	H	H	OCF ₃	H	H
174	Ir	3	0	Pr	CR2	Qn2	H	OC ₂ H ₅	H	H	H	H
175	Ir	3	0	Pr	CR2	Qx	H	H	H	OC ₂ H ₅	H	H
176	Ir	3	0	Pr	CR2	Qz1	—	H	COO C ₂ H ₅	H	H	H
177	Ir	3	0	Pr	O	Ph	H	H	H	CF ₃	—	
178	Ir	3	0	Pr	O	Ph	H	CF ₃	H	H	—	
179	Ir	3	0	Pr	NR	Ph	H	H	H	CH ₃	H	
180	Ir	3	0	Pr	NR	Ph	H	H	CH ₃	H	H	
181	Ir	3	0	Pr	NR	Qn1	H	H	H	OCF ₃	H	—
182	Ir	3	0	Pr	CO	Qn2	H	OC ₂ H ₅	H	H	—	—
183	Ir	3	0	Pr	CO	Qx	H	H	H	OC ₂ H ₅	—	—
184	Ir	3	0	Pr	CO	Qz1	—	H	COO C ₂ H ₅	H	—	—
185	Rh	3	0	Pr	CO	Ph	H	H	H	H		
186	Rh	3	0	Pr	CO	Tn1	H	H	H	H		
187	Rh	3	0	Pr	CR2	Tn2	H	H	H	H	H	H

【0087】

【表 7】

No	M	m	n				R1	R2	R3	R4	R5	R6	L'
188	Rh	3	0	Pr	CR2	Tn3	H	H	H	H	H	H	
189	Rh	3	0	Pr	O	Qn1	H	H	H	H			
190	Rh	3	0	Pr	O	Qn2	H	H	H	H			
191	Rh	3	0	Pr	S	Qx	H	H	H	H			
192	Rh	3	0	Pr	S	Qz1	—	H	H	H			
193	Rh	3	0	Pr	NR	Qz2	H	—	H	H	H		
194	Rh	3	0	Pr	NR	Cn1	—	H	H	H	H		
195	Pd	2	0	Pr	CO	Ph	H	H	H	H			
196	Pd	2	0	Pr	CO	Tn1	H	H	H	H			
197	Pd	2	0	Pr	CR2	Tn2	H	H	H	H	H	H	
198	Pd	2	0	Pr	CR2	Tn3	H	H	H	H	H	H	
199	Pd	2	0	Pr	O	Qn1	H	H	H	H			
200	Pd	2	0	Pr	O	Qn2	H	H	H	H			
201	Pd	2	0	Pr	S	Qx	H	H	H	H			
202	Pd	2	0	Pr	S	Qz1	—	H	H	H			
203	Pd	2	0	Pr	NR	Qz2	H	—	H	H	H		
204	Pd	2	0	Pr	NR	Cn1	—	H	H	H	H		
205	Pt	2	0	Pr	CO	Ph	H	H	H	H			
206	Pt	2	0	Pr	CO	Tn1	H	H	H	H			
207	Pt	2	0	Pr	CR2	Tn2	H	H	H	H	H	H	
208	Pt	2	0	Pr	CR2	Tn3	H	H	H	H	H	H	
209	Pt	2	0	Pr	O	Qn1	H	H	H	H			
210	Pt	2	0	Pr	O	Qn2	H	H	H	H			
211	Pt	2	0	Pr	S	Qx	H	H	H	H			
212	Pt	2	0	Pr	S	Qz1	—	H	H	H			
213	Pt	2	0	Pr	NR	Qz2	H	—	H	H	H		
214	Pt	3	0	Pr	NR	Cn1	—	H	H	H	H		
215	Ir	2	1	Pr	CR2	Ph	H	H	H	H	H	H	CH ₃ -CO-CH-CO-CH ₃
216	Ir	2	1	Pr	CR2	Tn1	H	H	H	H	H	H	CH ₃ -CO-CH-CO-CH ₃
217	Ir	2	1	Pr	CO	Tn2	H	H	H	H			CH ₃ -CO-CH-CO-CH ₃
218	Ir	2	1	Pr	CO	Tn3	H	H	H	H			CH ₃ -CO-CH-CO-CH ₃

【 0 0 8 8 】

【表8】

No	M	m	n	L								L'									
							R1	R2	R3	R4	R5	R6				R1	R2	R3	R4	R5	R6
219	Ir	2	1	Pr	0	Ph	H	H	H	H			Pr	0	Tn1	H	H	H	H		
220	Ir	2	1	Pr	0	Ph	H	H	H	H			Pr	0	Tn2	H	H	H	H		
221	Ir	2	1	Pr	0	Ph	H	H	H	H			Py1	0	Ph	H	H	H	H		
222	Ir	2	1	Pr	0	Ph	H	H	H	H			Pr	00	Ph	H	H	H	H		
223	Ir	2	1	Pr	0	Ph	H	H	H	H			Pr	00	Tn1	H	H	H	H		
224	Ir	2	1	Pr	0	Ph	H	H	H	H			Py1	00	Ph	H	H	H	H		
225	Ir	2	1	Pr	00	Ph	H	H	H	H			Pr	0	Tn1	H	H	H	H		
226	Ir	2	1	Pr	00	Ph	H	H	H	H			Pr	0	Tn2	H	H	H	H		
227	Ir	2	1	Pr	00	Ph	H	H	H	H			Py1	0	Ph	H	H	H	H		
228	Ir	2	1	Pr	00	Ph	H	H	H	H			Pr	00	Ph	H	H	H	H		
229	Ir	2	1	Pr	00	Ph	H	H	H	H			Pr	00	Tn1	H	H	H	H		
230	Ir	2	1	Pr	00	Ph	H	H	H	H			Py1	00	Ph	H	H	H	H		
231	Ir	2	1	Pr	NE	Ph	H	H	H	H	CH3		Pr	0	Tn1	H	H	H	H		
232	Ir	2	1	Pr	NE	Ph	H	H	H	H	CH3		Pr	0	Tn2	H	H	H	H		
233	Ir	2	1	Pr	NE	Ph	H	H	H	H	CH3		Py1	0	Ph	H	H	H	H		
234	Ir	2	1	Pr	NE	Ph	H	H	H	H	CH3		Pr	00	Ph	H	H	H	H		
235	Ir	2	1	Pr	NE	Ph	H	H	H	H	CH3		Pr	00	Tn1	H	H	H	H		
236	Ir	2	1	Pr	NE	Ph	H	H	H	H	CH3		Py1	00	Ph	H	H	H	H		
237	Ir	2	1	Pr	Tn1	Ph	H	H	H	H	CH3		Pr	0	Tn1	H	H	H	H		
238	Ir	2	1	Pr	Tn1	Ph	H	H	H	H	CH3		Pr	0	Tn2	H	H	H	H		
239	Ir	2	1	Pr	Tn1	Ph	H	H	H	H	CH3		Py1	0	Ph	H	H	H	H		
240	Ir	2	1	Pr	NE	Qn1	H	H	H	H	CH3		Pr	00	Ph	H	H	H	H		
241	Ir	2	1	Pr	NE	Qn1	H	H	H	H	CH3		Pr	00	Tn1	H	H	H	H		
242	Ir	2	1	Pr	NE	Qn1	H	H	H	H	CH3		Py1	00	Ph	H	H	H	H		
243	Ph	1	1	Pr	0	Ph	H	H	H	H			Pr	0	Tn2	H	H	H	H		
244	Ph	1	1	Pr	0	Ph	H	H	H	H			Pr	0	Tn2	H	H	H	H		
245	Ph	1	1	Pr	0	Ph	H	H	H	H			Py1	0	Ph	H	H	H	H		
246	Ph	1	1	Pr	0	Ph	H	H	H	H			Pr	00	Ph	H	H	H	H		
247	Ph	1	1	Pr	0	Ph	H	H	H	H			Pr	00	Tn1	H	H	H	H		
248	Ph	1	1	Pr	0	Ph	H	H	H	H			Py1	00	Ph	H	H	H	H		
249	Ph	1	1	Pr	00	Ph	H	H	H	H			Pr	0	Tn1	H	H	H	H		
250	Ph	1	1	Pr	00	Ph	H	H	H	H			Pr	0	Tn2	H	H	H	H		
251	Ph	1	1	Pr	00	Ph	H	H	H	H			Py1	0	Ph	H	H	H	H		
252	Ph	1	1	Pr	00	Ph	H	H	H	H			Pr	00	Ph	H	H	H	H		
253	Ph	1	1	Pr	00	Ph	H	H	H	H			Pr	00	Tn1	H	H	H	H		
254	Ph	1	1	Pr	00	Ph	H	H	H	H			Py1	00	Ph	H	H	H	H		
255	Ph	1	1	Pr	NE	Ph	H	H	H	H	CH3		Pr	0	Tn1	H	H	H	H		
256	Ph	1	1	Pr	NE	Ph	H	H	H	H	CH3		Pr	0	Tn2	H	H	H	H		
257	Ph	1	1	Pr	NE	Ph	H	H	H	H	CH3		Py1	0	Ph	H	H	H	H		
258	Ph	1	1	Pr	NE	Ph	H	H	H	H	CH3		Pr	00	Ph	H	H	H	H		
259	Ph	1	1	Pr	NE	Ph	H	H	H	H	CH3		Pr	00	Tn1	H	H	H	H		
260	Ph	1	1	Pr	NE	Ph	H	H	H	H	CH3		Py1	00	Ph	H	H	H	H		
261	Ph	1	1	Pr	NE	Tn1	H	H	H	H	CH3		Pr	0	Tn1	H	H	H	H		
262	Ph	1	1	Pr	NE	Tn1	H	H	H	H	CH3		Pr	0	Tn2	H	H	H	H		
263	Ph	1	1	Pr	NE	Tn1	H	H	H	H	CH3		Py1	0	Ph	H	H	H	H		
264	Ph	1	1	Pr	NE	Qn1	H	H	H	H	CH3		Pr	00	Ph	H	H	H	H		
265	Ph	1	1	Pr	NE	Qn1	H	H	H	H	CH3		Pr	00	Tn1	H	H	H	H		
266	Ph	1	1	Pr	NE	Qn1	H	H	H	H	CH3		Py1	00	Ph	H	H	H	H		

【0089】

【表9】

No	M	m	n	L								L'									
							R1	R2	R3	R4	R5	R6				R1	R2	R3	R4	R5	R6
267	Ir	2	1	Pr	0	Pr	H	H	H	H			Pr	-	TnI	H	H	H	H		
268	Ir	2	1	Pr	0	Pr	H	H	H	H			Pr	-	Ph	H	H	H	H	-	
269	Ir	2	1	Pr	0	Pr	H	H	H	H			Pr	-	Ph	H	H	H	H	-	
270	Ir	2	1	Pr	0	Pr	H	H	H	H			Pr	-	Ph	CH3	H	H	H	H	
271	Ir	2	1	Pr	0	Pr	H	H	H	H			Pr	-	TnI	H	H	H	H	H	
272	Ir	2	1	Pr	0	Pr	H	H	H	H			Pr	-	Ph	H	H	H	H	-	
273	Ir	2	1	Pr	0	Pr	H	H	H	H			Pr	-	TnI	H	H	H	H	H	
274	Ir	2	1	Pr	0	Pr	H	H	H	H			Pr	-	Ph	H	H	H	H	H	
275	Ir	2	1	Pr	0	Pr	H	H	H	H			Pr	-	Ph	H	H	H	H	-	
276	Ir	2	1	Pr	0	Pr	H	H	H	H			Pr	-	Ph	CH3	H	H	H	H	
277	Ir	2	1	Pr	0	Pr	H	H	H	H			Pr	-	TnI	H	H	H	H	H	
278	Ir	2	1	Pr	0	Pr	H	H	H	H			Pr	-	Ph	H	H	H	H	-	
279	Ir	2	1	Pr	NR	Pr	H	H	H	H	CH3		Pr	-	TnI	H	H	H	H	H	
280	Ir	2	1	Pr	NR	Pr	H	H	H	H	CH3		Pr	-	Ph	H	H	H	H	H	
281	Ir	2	1	Pr	NR	Pr	H	H	H	H	CH3		Pr	-	Ph	H	H	H	H	-	
282	Ir	2	1	Pr	NR	Pr	H	H	H	H	CH3		Pr	-	Ph	CF3	H	H	H	H	
283	Ir	2	1	Pr	NR	Pr	H	H	H	H	CH3		Pr	-	TnI	H	H	H	H	H	
284	Ir	2	1	Pr	NR	Pr	H	H	H	H	CH3		Pr	-	Ph	H	H	H	H	-	
285	Ir	2	1	Pr	NR	TnI	H	H	H	H	CH3		Pr	-	TnI	H	H	H	H	H	
286	Ir	2	1	Pr	NR	TnI	H	H	H	H	CH3		Pr	-	Ph	H	H	H	H	H	
287	Ir	2	1	Pr	NR	TnI	H	H	H	H	CH3		Pr	-	Ph	H	H	H	H	-	
288	Ir	2	1	Pr	NR	QnI	H	H	H	H	CH3		Pr	-	Ph	F	H	H	H	H	
289	Ir	2	1	Pr	NR	QnI	H	H	H	H	CH3		Pr	-	TnI	H	H	H	H	H	
290	Ir	2	1	Pr	NR	QnI	H	H	H	H	CH3		Pr	-	Ph	H	H	H	H	-	
291	Pt	1	1	Pr	0	Pr	H	H	H	H			Pr	-	TnI	H	H	H	H	H	
292	Pt	1	1	Pr	0	Pr	H	H	H	H			Pr	-	Ph	H	H	H	H	H	
293	Pt	1	1	Pr	0	Pr	H	H	H	H			Pr	-	Ph	H	H	H	H	-	
294	Pt	1	1	Pr	0	Pr	H	H	H	H			Pr	-	Ph	CH3	H	H	H	H	
295	Pt	1	1	Pr	0	Pr	H	H	H	H			Pr	-	TnI	H	H	H	H	H	
296	Pt	1	1	Pr	0	Pr	H	H	H	H			Pr	-	Ph	H	H	H	H	-	
297	Pt	1	1	Pr	0	Pr	H	H	H	H			Pr	-	TnI	H	H	H	H	H	
298	Pt	1	1	Pr	0	Pr	H	H	H	H			Pr	-	Ph	H	H	H	H	H	
299	Pt	1	1	Pr	0	Pr	H	H	H	H			Pr	-	Ph	H	H	H	H	-	
300	Pt	1	1	Pr	0	Pr	H	H	H	H			Pr	-	Ph	CH3	H	H	H	H	
301	Pt	1	1	Pr	0	Pr	H	H	H	H			Pr	-	TnI	H	H	H	H	H	
302	Pt	1	1	Pr	0	Pr	H	H	H	H			Pr	-	Ph	H	H	H	H	-	
303	Pt	1	1	Pr	0	Pr	H	H	H	H	CH3		Pr	-	TnI	H	H	H	H	H	
304	Pt	1	1	Pr	NR	Pr	H	H	H	H	CH3		Pr	-	Ph	H	H	H	H	H	
305	Pt	1	1	Pr	NR	Pr	H	H	H	H	CH3		Pr	-	Ph	H	H	H	H	-	
306	Pt	1	1	Pr	NR	Pr	H	H	H	H	CH3		Pr	-	Ph	CF3	H	H	H	H	
307	Pt	1	1	Pr	NR	Pr	H	H	H	H	CH3		Pr	-	TnI	H	H	H	H	-	
308	Pt	1	1	Pr	NR	Pr	H	H	H	H	CH3		Pr	-	Ph	H	H	H	H	H	
309	Pt	1	1	Pr	NR	TnI	H	H	H	H	CH3		Pr	-	TnI	H	H	H	H	H	
310	Pt	1	1	Pr	NR	TnI	H	H	H	H	CH3		Pr	-	Ph	H	H	H	H	H	
311	Pt	1	1	Pr	NR	TnI	H	H	H	H	CH3		Pr	-	Ph	H	H	H	H	-	
312	Pt	1	1	Pr	NR	QnI	H	H	H	H	CH3		Pr	-	Ph	F	H	H	H	H	
313	Pt	1	1	Pr	NR	QnI	H	H	H	H	CH3		Pr	-	TnI	H	H	H	H	H	
314	Pt	1	1	Pr	NR	QnI	H	H	H	H	CH3		Pr	-	Ph	H	H	H	H	-	







【0090】

【表10】

No	M	m	n	L								L'									
							R1	R2	R3	R4	R5	R6				R1	R2	R3	R4	R5	R6
315	lr	2	1	Py	-	-	F	H	H	H			Py	-	-	Ph	QH8	H	H	H	
316	lr	2	1	Py	-	-	F	F	H	H			Py	-	-	Ph	H	H	H	H	
317	lr	2	1	Py	-	-	F	H	H	H			Py	-	-	Ph	CF3	H	H	H	
318	lr	2	1	Py	-	-	H	H	H	H			Py	-	-	Tn1	H	H	H	H	
319	lr	2	1	Py	-	-	H	H	H	H			Py	-	-	Tn2	H	H	H	H	
320	lr	2	1	Py	-	-	H	H	H	H			Py	-	-	Tn3	H	H	H	H	
321	lr	2	1	Py	-	-	H	H	H	H			Py	-	-	Np	H	H	H	H	
322	lr	2	1	Py	-	-	H	H	H	H			Py	-	-	Qn1	H	H	H	H	
323	lr	2	1	Py	-	-	H	H	H	H			Py	-	-	Qn2	H	H	H	H	
324	lr	2	1	Py	-	-	H	H	H	H			Py	-	-	Qx	H	H	H	H	
325	lr	2	1	Py	-	-	H	H	H	H			Py	-	-	Qz1	-	-	H	H	
326	lr	2	1	Py	-	-	H	H	H	H			Py	-	-	Qz2	H	-	H	H	
327	lr	2	1	Py	-	-	H	H	H	H			Py	-	-	Qn1	-	-	H	H	
328	lr	2	1	Py	-	-	H	H	H	H			Py	-	-	Qn2	H	-	H	H	
329	lr	2	1	Py	-	-	H	H	H	H			Py	-	-	Ph	-	-	H	H	
330	lr	2	1	Py	-	-	H	H	H	H			Py	-	-	Ph	CH9	H	H	H	
331	lr	2	1	Py	-	-	H	H	H	H			Py	-	-	Ph	H	CF3	H	H	
332	lr	2	1	Py	-	-	H	H	H	H			Py	-	-	Tn3	H	H	H	CF3	
333	lr	1	2	Py	-	-	H	H	H	H			Py	-	-	Tn1	H	H	H	H	
334	lr	1	2	Py	-	-	H	H	H	H			Py	-	-	Tn2	H	H	H	H	
335	lr	1	2	Py	-	-	H	H	H	H			Py	-	-	Tn3	H	H	H	H	
336	lr	1	2	Py	-	-	H	H	H	H			Py	-	-	Np	H	H	H	H	
337	lr	1	2	Py	-	-	H	H	H	H			Py	-	-	Qn1	H	H	H	H	
338	lr	1	2	Py	-	-	H	H	H	H			Py	-	-	Qn2	H	H	H	H	
339	lr	1	2	Py	-	-	H	H	H	H			Py	-	-	Qx	H	H	H	H	
340	lr	1	2	Py	-	-	H	H	H	H			Py	-	-	Qz1	-	-	H	H	
341	lr	1	2	Py	-	-	H	H	H	H			Py	-	-	Qz2	H	-	H	H	
342	lr	1	2	Py	-	-	H	H	H	H			Py	-	-	Qn1	-	-	H	H	
343	lr	1	2	Py	-	-	H	H	H	H			Py	-	-	Qn2	H	-	H	H	
344	lr	1	2	Py	-	-	H	H	H	H			Py	-	-	Ph	-	-	H	H	
345	lr	1	2	Py	-	-	H	H	H	H			Py	-	-	Ph	CH8	H	H	H	
346	lr	1	2	Py	-	-	H	H	H	H			Py	-	-	Ph	H	CF3	H	H	
347	lr	1	2	Py	-	-	H	H	H	H			Py	-	-	Tn3	H	H	H	CF3	
348	lr	2	1	Py	-	-	Tn1	H	H	H			Py	-	-	Tn3	H	H	H	H	
349	lr	2	1	Py	-	-	Tn1	H	H	H			Py	-	-	Np	H	H	H	H	
350	lr	2	1	Py	-	-	Tn1	H	H	H			Py	-	-	Qn1	H	H	H	H	
351	lr	2	1	Py	-	-	Tn1	H	H	H			Py	-	-	Qn2	H	H	H	H	
352	lr	2	1	Py	-	-	Tn1	H	H	H			Py	-	-	Qx	H	H	H	H	
353	lr	2	1	Py	-	-	Tn1	H	H	H			Py	-	-	Qz1	-	-	H	H	
354	lr	2	1	Py	-	-	Tn1	H	H	H			Py	-	-	Qz2	H	-	H	H	
355	lr	2	1	Py	-	-	Tn1	H	H	H			Py	-	-	Qn1	-	-	H	H	
356	lr	2	1	Py	-	-	Tn1	H	H	H			Py	-	-	Qn2	H	-	H	H	
357	lr	2	1	Py	-	-	Tn1	H	H	H			Py	-	-	Ph	-	-	H	H	
358	lr	2	1	Py	-	-	Tn1	H	H	H			Py	-	-	Ph	CH9	H	H	H	
359	lr	2	1	Py	-	-	Tn1	H	H	H			Py	-	-	Ph	H	CF3	H	H	
360	lr	2	1	Py	-	-	Tn1	H	H	H			Py	-	-	Tn3	H	H	H	CF3	
361	lr	1	2	Py	-	-	Tn1	H	H	H			Py	-	-	Tn3	H	H	H	H	
362	lr	1	2	Py	-	-	Tn1	H	H	H			Py	-	-	Np	H	H	H	H	
363	lr	1	2	Py	-	-	Tn1	H	H	H			Py	-	-	Qn1	H	H	H	H	
364	lr	1	2	Py	-	-	Tn1	H	H	H			Py	-	-	Qn2	H	H	H	H	
365	lr	1	2	Py	-	-	Tn1	H	H	H			Py	-	-	Qx	H	H	H	H	

【0091】

【表11】

No	M	n	s	L								L'									
							R1	R2	R3	R4	R5	R6				R1	R2	R3	R4	R5	R6
366	k	1	2	Py			Tn1	H	H	H	H		Py			Qa1			H		
367	k	1	2	Py			Tn1	H	H	H	H		Py			Qa2			H		
368	k	1	2	Py			Tn1	H	H	H	H		Py			Qa1			H		
369	k	1	2	Py			Tn1	H	H	H	H		Py			Qa2			H		
370	k	1	2	Py			Tn1	H	H	H	H		Py			Ph			H		
371	k	1	2	Py			Tn1	H	H	H	H		Py			Ph	Qa1		H		
372	k	1	2	Py			Tn1	H	H	H	H		Py			Ph	Qa2		H		
373	k	1	2	Py			Tn1	H	H	H	H		Py			Ph	Qa1		H		
374	k	2	1	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Tn1	H		H		OF3
375	k	2	1	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Tn2	H		H		
376	k	2	1	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Tn3	H		H		
377	k	2	1	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Na	H		H		
378	k	2	1	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Qa1	H		H		
379	k	2	1	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Qa2	H		H		
380	k	2	1	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Qa1	H		H		
381	k	2	1	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Qa2	H		H		
382	k	2	1	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Qa1	H		H		
383	k	2	1	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Qa2	H		H		
384	k	2	1	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Qa1	H		H		
385	k	2	1	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Ph	Qa2		H		
386	k	2	1	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Ph	Qa1		H		
387	k	2	1	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Ph	Qa2		H		
388	k	2	1	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Ph	Qa1		H		
389	k	1	2	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Ph	Qa2		H		
390	k	1	2	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Tn1	H		H		OF3
391	k	1	2	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Tn2	H		H		
392	k	1	2	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Tn3	H		H		
393	k	1	2	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Na	H		H		
394	k	1	2	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Qa1	H		H		
395	k	1	2	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Qa2	H		H		
396	k	1	2	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Qa1	H		H		
397	k	1	2	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Qa2	H		H		
398	k	1	2	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Qa1	H		H		
399	k	1	2	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Qa2	H		H		
400	k	1	2	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Ph	Qa1		H		
401	k	1	2	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Ph	Qa2		H		
402	k	1	2	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Ph	Qa1		H		
403	k	1	2	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Tn1	H		H		OF3
404	k	2	1	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Tn2	H		H		
405	k	2	1	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Tn3	H		H		
406	k	2	1	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Na	H		H		
407	k	2	1	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Qa1	H		H		
408	k	2	1	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Qa2	H		H		
409	k	2	1	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Qa1	H		H		
410	k	2	1	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Qa2	H		H		
411	k	2	1	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Qa1	H		H		
412	k	2	1	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Qa2	H		H		
413	k	2	1	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Qa1	H		H		
414	k	2	1	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Qa2	H		H		
415	k	2	1	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Ph	Qa1		H		
416	k	2	1	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Ph	Qa2		H		
417	k	2	1	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Ph	Qa1		H		
418	k	2	1	Py1			Ph	H	H	H	H		Py			Ph	Qa2		H		

【0092】

【表12】

L												L'											
No	M	m	n				R1	R2	R3	R4	R5	R6				R1	R2	R3	R4	R5	R6		
419	lr	2	1	Py			H	H	H	H												部分化学構造11	
420	lr	2	1	Py			H	H	H	H												部分化学構造12	
421	lr	2	1	Py			H	H	H	H												部分化学構造13	
422	lr	2	1	Py			H	H	H	H												部分化学構造14	
423	lr	2	1	Py			H	H	H	H												部分化学構造11	
424	lr	2	1	Py			H	H	H	H												部分化学構造12	
425	lr	2	1	Py			H	H	H	H												部分化学構造13	
426	lr	2	1	Py			H	H	H	H												部分化学構造14	
427	lr	2	1	Py			H	H	H	H												部分化学構造11	
428	lr	2	1	Py			H	H	H	H												部分化学構造12	
429	lr	2	1	Py			H	H	H	H												部分化学構造13	
430	lr	2	1	Py			H	H	H	H												部分化学構造14	
431	lr	2	1	Py			H	H	H	H												部分化学構造11	
432	lr	2	1	Py			H	H	H	H												部分化学構造12	
433	lr	2	1	Py			H	H	H	H												部分化学構造13	
434	lr	2	1	Py			H	H	H	H												部分化学構造14	
435	lr	2	1	Py			H	H	H	H												部分化学構造11	
436	lr	2	1	Py			H	H	H	H												部分化学構造12	
437	lr	2	1	Py			H	H	H	H												部分化学構造13	
438	lr	2	1	Py			H	H	H	H												部分化学構造14	
439	lr	2	1	Py1			H	H	H	H												部分化学構造11	
440	lr	2	1	Py1			H	H	H	H												部分化学構造12	
441	lr	2	1	Py1			H	H	H	H												部分化学構造13	
442	lr	2	1	Py1			H	H	H	H												部分化学構造14	
443	lr	2	1	Py2			H	H	H	H												部分化学構造11	
444	lr	2	1	Py2			H	H	H	H												部分化学構造12	
445	lr	2	1	Py2			H	H	H	H												部分化学構造13	
446	lr	2	1	Py2			H	H	H	H												部分化学構造14	
447	lr	2	1	Py			H	H	H	H												部分化学構造11	
448	lr	2	1	Py			H	H	H	H												部分化学構造12	
449	lr	2	1	Py			H	H	H	H												部分化学構造13	
450	lr	2	1	Py			H	H	H	H												部分化学構造14	
451	lr	2	1	Pe			H	H	H	H												部分化学構造11	
452	lr	2	1	Pe			H	H	H	H												部分化学構造12	
453	lr	2	1	Pe			H	H	H	H												部分化学構造13	
454	lr	2	1	Pe			H	H	H	H												部分化学構造14	
455	lr	1	2	Py			H	H	H	H												部分化学構造11	
456	lr	1	2	Py			H	H	H	H												部分化学構造12	
457	lr	1	2	Py			H	H	H	H												部分化学構造13	
458	lr	1	2	Py			H	H	H	H												部分化学構造14	
459	lr	1	2	Py			H	H	H	H												部分化学構造11	
460	lr	1	2	Py			H	H	H	H												部分化学構造12	
461	lr	1	2	Py			H	H	H	H												部分化学構造13	
462	lr	1	2	Py			H	H	H	H												部分化学構造14	
463	lr	1	2	Py			H	H	H	H												部分化学構造11	
464	lr	1	2	Py			H	H	H	H												部分化学構造12	
465	lr	1	2	Py			H	H	H	H												部分化学構造13	
466	lr	1	2	Py			H	H	H	H												部分化学構造14	
467	lr	1	2	Py			H	H	H	H												部分化学構造11	
468	lr	1	2	Py			H	H	H	H												部分化学構造12	
469	lr	1	2	Py			H	H	H	H												部分化学構造13	
470	lr	1	2	Py			H	H	H	H												部分化学構造14	
471	lr	1	2	Py			H	H	H	H												部分化学構造11	
472	lr	1	2	Py			H	H	H	H												部分化学構造12	
473	lr	1	2	Py			H	H	H	H												部分化学構造13	
474	lr	1	2	Py			H	H	H	H												部分化学構造14	
475	lr	1	2	Py1			H	H	H	H												部分化学構造11	
476	lr	1	2	Py1			H	H	H	H												部分化学構造12	
477	lr	1	2	Py1			H	H	H	H												部分化学構造13	
478	lr	1	2	Py1			H	H	H	H												部分化学構造14	
479	lr	1	2	Py2			H	H	H	H												部分化学構造11	
480	lr	1	2	Py2			H	H	H	H												部分化学構造12	
481	lr	1	2	Py2			H	H	H	H												部分化学構造13	
482	lr	1	2	Py2			H	H	H	H												部分化学構造14	
483	lr	1	2	Py			H	H	H	H												部分化学構造11	
484	lr	1	2	Py			H	H	H	H												部分化学構造12	
485	lr	1	2	Py			H	H	H	H												部分化学構造13	
486	lr	1	2	Py			H	H	H	H												部分化学構造14	
487	lr	1	2	Pe			H	H	H	H												部分化学構造11	
488	lr	1	2	Pe			H	H	H	H												部分化学構造12	
489	lr	1	2	Pe			H	H	H	H												部分化学構造13	
490	lr	1	2	Pe			H	H	H	H												部分化学構造14	







【0093】

【表13】

L										L'											
N	M	E	S				R1	R2	R3	R4	R5	R6				R1	R2	R3	R4	R5	R6
491	Rh	2	1	Py			Py	H	H	H			Py			Tn1	H	H	H		
492	Rh	2	1	Py			Py	H	H	H			Py			Tn2	H	H	H		
493	Rh	2	1	Py			Py	H	H	H			Py			Tn3	H	H	H		
494	Rh	2	1	Py			Py	H	H	H			Py			Nb	H	H	H		
495	Rh	2	1	Py			Py	H	H	H			Py			Qn1	H	H	H		
496	Rh	2	1	Py			Py	H	H	H			Py			Qn2	H	H	H		
497	Rh	2	1	Py			Py	H	H	H			Py			Qx	H	H	H		
498	Rh	2	1	Py			Py	H	H	H			Py			Qz1	H	H	H		
499	Rh	2	1	Py			Py	H	H	H			Py			Qz2	H	H	H		
500	Rh	2	1	Py			Py	H	H	H			Py			On1	H	H	H		
501	Rh	2	1	Py			Py	H	H	H			Py			On2	H	H	H		
502	Rh	2	1	Py			Py	H	H	H			Py			Pz	H	H	H		
503	Rh	2	1	Py			Py	H	H	H			Py			Ph	Qz8	H	H		
504	Rh	2	1	Py			Py	H	H	H			Py			Ph	OF3	H	H		
505	Rh	2	1	Py			Py	H	H	H			Py			tn3	H	H	H	OF3	
506	Rh	1	2	Py			Py	H	H	H			Py			Tn1	H	H	H		
507	Rh	1	2	Py			Py	H	H	H			Py			Tn2	H	H	H		
508	Rh	1	2	Py			Py	H	H	H			Py			Tn3	H	H	H		
509	Rh	1	2	Py			Py	H	H	H			Py			Nb	H	H	H		
510	Rh	1	2	Py			Py	H	H	H			Py			Qn1	H	H	H		
511	Rh	1	2	Py			Py	H	H	H			Py			Qn2	H	H	H		
512	Rh	1	2	Py			Py	H	H	H			Py			Qx	H	H	H		
513	Rh	1	2	Py			Py	H	H	H			Py			Qz1	H	H	H		
514	Rh	1	2	Py			Py	H	H	H			Py			Qz2	H	H	H		
515	Rh	1	2	Py			Py	H	H	H			Py			On1	H	H	H		
516	Rh	1	2	Py			Py	H	H	H			Py			On2	H	H	H		
517	Rh	1	2	Py			Py	H	H	H			Py			Pz	H	H	H		
518	Rh	1	2	Py			Py	H	H	H			Py			Ph	Qz8	H	H		
519	Rh	1	2	Py			Py	H	H	H			Py			Ph	OF3	H	H		
520	Rh	1	2	Py			Py	H	H	H			Py			tn3	H	H	H	OF3	
521	Rh	2	1	Py			Tn1	H	H	H			Py			Tn3	H	H	H		
522	Rh	2	1	Py			Tn1	H	H	H			Py			Nb	H	H	H		
523	Rh	2	1	Py			Tn1	H	H	H			Py			Qn1	H	H	H		
524	Rh	2	1	Py			Tn1	H	H	H			Py			Qn2	H	H	H		
525	Rh	2	1	Py			Tn1	H	H	H			Py			Qx	H	H	H		
526	Rh	2	1	Py			Tn1	H	H	H			Py			Qz1	H	H	H		
527	Rh	2	1	Py			Tn1	H	H	H			Py			Qz2	H	H	H		
528	Rh	2	1	Py			Tn1	H	H	H			Py			On1	H	H	H		
529	Rh	2	1	Py			Tn1	H	H	H			Py			On2	H	H	H		
530	Rh	2	1	Py			Tn1	H	H	H			Py			Pz	H	H	H		
531	Rh	2	1	Py			Tn1	H	H	H			Py			Ph	Qz8	H	H		
532	Rh	2	1	Py			Tn1	H	H	H			Py			Ph	OF3	H	H		
533	Rh	2	1	Py			Tn1	H	H	H			Py			tn3	H	H	H	OF3	
534	Rh	1	2	Py			Tn1	H	H	H			Py			Tn3	H	H	H		
535	Rh	1	2	Py			Tn1	H	H	H			Py			Nb	H	H	H		
536	Rh	1	2	Py			Tn1	H	H	H			Py			Qn1	H	H	H		
537	Rh	1	2	Py			Tn1	H	H	H			Py			Qn2	H	H	H		
538	Rh	1	2	Py			Tn1	H	H	H			Py			Qx	H	H	H		
539	Rh	1	2	Py			Tn1	H	H	H			Py			Qz1	H	H	H		
540	Rh	1	2	Py			Tn1	H	H	H			Py			Qz2	H	H	H		
541	Rh	1	2	Py			Tn1	H	H	H			Py			On1	H	H	H		
542	Rh	1	2	Py			Tn1	H	H	H			Py			On2	H	H	H		
543	Rh	1	2	Py			Tn1	H	H	H			Py			Pz	H	H	H		
544	Rh	1	2	Py			Tn1	H	H	H			Py			Ph	Qz8	H	H		
545	Rh	1	2	Py			Tn1	H	H	H			Py			Ph	OF3	H	H		
546	Rh	1	2	Py			Tn1	H	H	H			Py			tn3	H	H	H	OF3	

【0094】

【表14】

No	M	m	n	L										L'																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
							R	R	R	R	R	R				R1	R2	R3	R4	R5	R6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
547	Rh	2	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	

【0095】

【表15】

L											L'											
Nb	M	E	n				R1	R2	R3	R4	R5	R6				R1	R2	R3	R4	R5	R6	
618	P	1	1				H	H	H	H			P			Tn	H	H	H	H		
619	P	1	1				H	H	H	H			P			Tn2	H	H	H	H		
620	P	1	1				H	H	H	H			P			Tn3	H	H	H	H		
621	P	1	1				H	H	H	H			P			Nb	H	H	H	H		
622	P	1	1				H	H	H	H			P			Qn1	H	H	H	H		
623	P	1	1				H	H	H	H			P			Qn2	H	H	H	H		
624	P	1	1				H	H	H	H			P			Qn	H	H	H	H		
625	P	1	1				H	H	H	H			P			Qn1	-	-	H	H		
626	P	1	1				H	H	H	H			P			Qn2	H	-	-	H		
627	P	1	1				H	H	H	H			P			Qn1	-	H	-	H		
628	P	1	1				H	H	H	H			P			Qn2	-	-	-	-		
629	P	1	1				H	H	H	H			P			Ph	Qn3	H	H	H		
630	P	1	1				H	H	H	H			P			Ph	H	CF3	H	H		
631	P	1	1				H	H	H	H			P			Tn3	H	H	H	CF3		
632	P	1	1				H	H	H	H			P			Nb	H	H	H	H		
633	P	1	1				H	H	H	H			P			Qn1	H	H	H	H		
634	P	1	1				H	H	H	H			P			Qn2	H	H	H	H		
635	P	1	1				H	H	H	H			P			Qn	H	H	H	H		
636	P	1	1				H	H	H	H			P			Qn1	-	H	-	H		
637	P	1	1				H	H	H	H			P			Qn2	H	-	-	H		
638	P	1	1				H	H	H	H			P			Qn1	H	-	-	H		
639	P	1	1				H	H	H	H			P			Qn2	H	-	-	H		
640	P	1	1				H	H	H	H			P			Qn1	-	-	-	-		
641	P	1	1				H	H	H	H			P			Qn2	H	-	-	-		
642	P	1	1				H	H	H	H			P			Ph	Qn3	H	H	H		
643	P	1	1				H	H	H	H			P			Ph	H	CF3	H	H		
644	P	1	1				H	H	H	H			P			Ph	H	CF3	H	H		
645	P	1	1				H	H	H	H			P			ts	H	H	H	CF3		
646	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造11						
647	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造12						
648	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造13						
649	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造14						
650	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造11						
651	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造12						
652	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造13						
653	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造14						
654	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造11						
655	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造12						
656	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造13						
657	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造14						
658	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造11						
659	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造12						
660	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造13						
661	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造14						
662	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造11						
663	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造12						
664	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造13						
665	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造14						
666	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造11						
667	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造12						
668	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造13						
669	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造14						
670	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造11						
671	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造12						
672	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造13						
673	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造14						
674	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造11						
675	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造12						
676	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造13						
677	P	1	1				H	H	H	H						部分化学構造14						
678	P	1	1				H	H	H	-						部分化学構造11						
679	P	1	1				H	H	H	-						部分化学構造12						
680	P	1	1				H	H	H	-						部分化学構造13						
681	P	1	1				H	H	H	-						部分化学構造14						



【0096】

【表16】

No	M	a	n	L										L'									
							R1	R2	R3	R4	R5	R6				R1	R2	R3	R4	R5	R6		
682	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H			Pr			Tn1	H	H	H	H			
683	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H			Pr			Tn2	H	H	H	H			
684	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H			Pr			Tn3	H	H	H	H			
685	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H			Pr			Nb	H	H	H	H			
686	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H			Pr			Qn1	H	H	H	H			
687	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H			Pr			Qn2	H	H	H	H			
688	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H			Pr			Qx	H	H	H	H			
689	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H			Pr			Qx1	H	H	H	H			
690	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H			Pr			Qx2	H	H	H	H			
691	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H			Pr			Qn1	H	H	H	H			
692	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H			Pr			Qn2	H	H	H	H			
693	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H			Pr			Px	H	H	H	H			
694	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H			Pr			Qx3	H	H	H	H			
695	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H			Pr			Ph	CF3	H	H	H	H		
696	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H			Pr			Ph	CF3	H	H	H	H		
697	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H			Pr			Is3	H	H	H	H	CF3		
698	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H			Pr			Tn3	H	H	H	H	H		
699	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H			Pr			Nb	H	H	H	H	H		
700	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H			Pr			Qn1	H	H	H	H	H		
701	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H			Pr			Qn2	H	H	H	H	H		
702	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H			Pr			Qx	H	H	H	H	H		
703	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H			Pr			Qx1	H	H	H	H	H		
704	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H			Pr			Qx2	H	H	H	H	H		
705	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H			Pr			Cn1	H	H	H	H	H		
706	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H			Pr			Cn2	H	H	H	H	H		
707	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H			Pr			Px	H	H	H	H	H		
708	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H			Pr			Ph	Qx3	H	H	H	H		
709	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H			Pr			Ph	CF3	H	H	H	H		
710	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H			Pr			Is3	H	H	H	H	CF3		
711	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造11							
712	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造12							
713	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造13							
714	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造14							
715	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造11							
716	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造12							
717	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造13							
718	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造14							
719	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造11							
720	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造12							
721	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造13							
722	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造14							
723	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造11							
724	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造12							
725	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造13							
726	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造14							
727	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造11							
728	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造12							
729	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造13							
730	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造14							
731	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造11							
732	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造12							
733	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造13							
734	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造14							
735	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造11							
736	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造12							
737	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造13							
738	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造14							
739	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造11							
740	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造12							
741	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造13							
742	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造14							
743	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造11							
744	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造12							
745	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造13							
746	Pd	1	1	Pr			H	H	H	H						部分化学構造14							

【0097】

【表 1 7】

No	M	m	n			R1	R2	R3	R4	R5	R6	L'
746	Ir	2	1	Pr	CR2	Ph	H	H	H	F	F	$\text{CH}_3\text{-CO-CH-CO-CH}_3$
747	Ir	3	0	Pr	CR2	Ph	H	H	H	F	F	

【0 0 9 8】

【実施例】

(実施例 1 ~ 2)

本実施例では、素子構成として、図 1 (c) に示す有機層が 4 層の素子を使用した。ガラス基板 (透明基板 1 5) 上に 1 0 0 n m の I T O (透明電極 1 4) をパターンニングして、対向する電極面積が 3 mm^2 になるようにした。その I T O 基板上に、以下の有機層と電極層を $1 0^{-4} \text{ Pa}$ の真空チャンバー内で抵抗加熱による真空蒸着し、連続製膜した。

有機層 1 (ホール輸送層 1 3) (5 0 n m) : α -N P D

有機層 2 (発光層 1 2) (4 0 n m) : C B P : 所定の配位化合物 (重量比 7 重量%)

有機層 3 (励起子拡散防止層 1 7) (2 0 n m) B C P

有機層 4 (電子輸送層 1 6) (4 0 n m) : A l q 3

金属電極層 1 (1 5 n m) : A l L i 合金 (L i 含有量 1. 8 重量%)

金属電極層 2 (1 0 0 n m) : A l

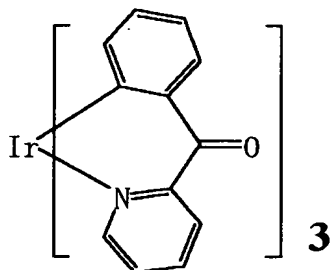
【0 0 9 9】

配位化合物としては、以下の化学式 3 0 と 3 1 で示す化合物を用いた。

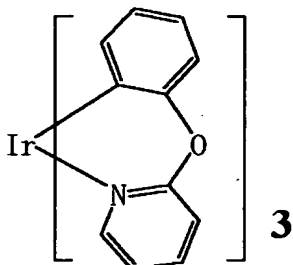
【0 1 0 0】

【化 10】

化合物30



化合物31



【0101】

EL素子の特性は、電流電圧特性をヒューレッドパッカード社製・微小電流計4140Bで測定し、発光輝度は、トプコン社製BM7で測定した。本実施例の各配位化合物に対応する素子はそれぞれ良好な整流性を示した。

【0102】

電圧20V印加時に、本EL素子からの発光を確認した。発光はそれぞれ、

実施例1（化学式30）の素子： 50 cd/m^2

実施例2（化学式31）の素子： 25 cd/m^2

あった。発光は、本実施例に用いた発光材料をトルエン溶液中に溶解して測定したフォトルミネッセンス発光と類似していたことからこの発光材料からの発光であることが確認された。

【0103】

（実施例3）

次の手順で図2に示す単純マトリクス型有機EL素子を作成した。

【0104】

縦 7 5 m m、横 7 5 m m、厚さ 1. 1 m m のガラス基板 2 1 上に透明電極 2 2 (陽極側) として約 1 0 0 n m 厚の I T O 膜をスパッタ法にて形成後、単純マトリクス電極として L I N E / S P A C E = 1 0 0 μ m / 4 0 μ m の間隔で 1 0 0 ラインをパターニングした。次に実施例 1 と同じ有機材料を用いて、同様の条件で 4 層からなる有機化合物層 2 3 を作成した。

【 0 1 0 5 】

続いて、マスク蒸着にて、L I N E / S P A C E = 1 0 0 μ m / 4 0 μ m で 1 0 0 ラインの金属電極を I T O 電極 2 2 に直交するように真空度 2.7×10^{-3} P a (2×10^{-5} T o r r) の条件下で真空蒸着法にて成膜した。金属電極 (陰極 2 4) は A l - L i 合金 (L i : 1. 3 w t %) を膜厚 1 0 n m、つづいて A l - L i 層上に A l を 1 5 0 n m で形成した。

【 0 1 0 6 】

この 1 0 0 × 1 0 0 の単純マトリクス型有機 E L 素子を窒素雰囲気で満たしたグローブボックス中にて図 3 のような 1 9 V の走査信号、± 4 V の情報信号によって、1 5 V から 2 3 V の間で、単純マトリクス駆動をおこなった。フレーム周波数 3 0 H z でインターレス駆動したところ、滑らかな動画像が確認できた。

【 0 1 0 7 】

(実施例 4)

実施例 1 において、発光材料として用いる配位化合物に化学構造式 4 1 を用いた以外は同じ実施例である。電圧を印加すると本金属配位化合物のチエニルピリジンに由来した黄緑色の安定した効率の高い発光が得られた。この発光は 1 0 0 時間連続して通電しても安定した発光が得られた。

【 0 1 0 8 】

(実施例 5)

実施例 1 において、発光材料として用いる配位化合物に化学構造式 4 4 を用いた以外は同じ実施例である。電圧を印加すると本金属配位化合物に由来した赤橙色の安定した効率の高い発光が得られた。この発光は 1 0 0 時間連続して通電しても安定した発光が得られた。

【 0 1 0 9 】

(実施例 6)

実施例 1 において、発光材料として用いる配位化合物に化学構造式 4 6 を用いた以外は同じ実施例である。電圧を印加すると本金属配位化合物に由来した赤橙色の安定した効率の高い発光が得られた。この発光は 1 0 0 時間連続して通電しても安定した発光が得られた。

【0 1 1 0】

(実施例 7)

実施例 1 において、発光材料として用いる配位化合物に化学構造式 4 9 を用いた以外は同じ実施例である。電圧を印加すると本金属配位化合物に由来した赤橙色の安定した効率の高い発光が得られた。この発光は 1 0 0 時間連続して通電しても安定した発光が得られた。

【0 1 1 1】

(実施例 8)

実施例 1 において、発光材料として用いる配位化合物に化学構造式 5 0 を用いた以外は同じ実施例である。電圧を印加すると赤橙色の安定した効率の高い発光が得られた。この発光は 1 0 0 時間連続して通電しても安定した発光が得られた。

【0 1 1 2】

(実施例 9)

実施例 1 において、発光材料として用いる配位化合物に化学構造式 4 2 を用いた以外は同じ実施例である。電圧を印加すると本金属配位化合物に由来した緑色の安定した効率の高い発光が得られた。この発光は 1 0 0 時間連続して通電しても安定した発光が得られた。

【0 1 1 3】

【発明の効果】

以上説明のように、本発明で用いる金属配位化合物は、高りん光発光収率を有し、短りん光寿命をもつと共に、広い波長範囲の発光に適し、E L 素子の発光材料として適しており、これを用いた発光素子は、安定した高効率発光を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の発光素子の一例を示す図である。

【図 2】

実施例 3 の単純マトリクス型有機 EL 素子を示す図である。

【図 3】

実施例 3 の駆動信号を示す図である。

【図 4】

同種配位子のフェニルピリジンとチエニルピリジンのイリジウム錯体の発光スペクトルを示す図である。

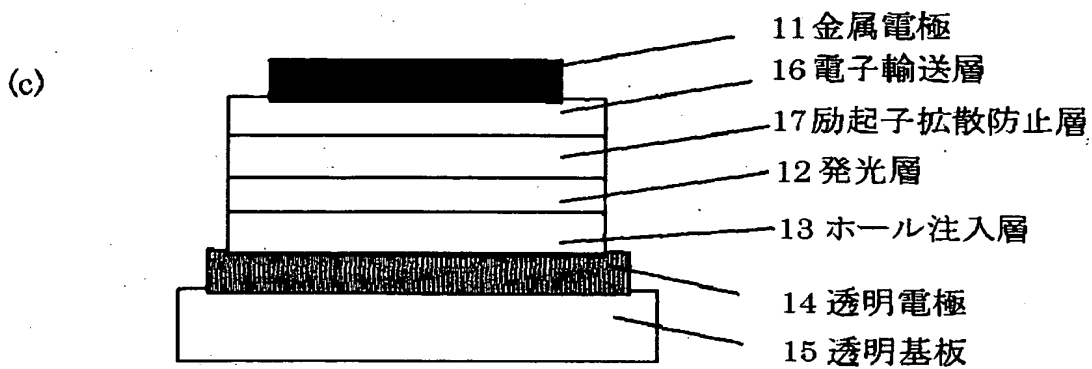
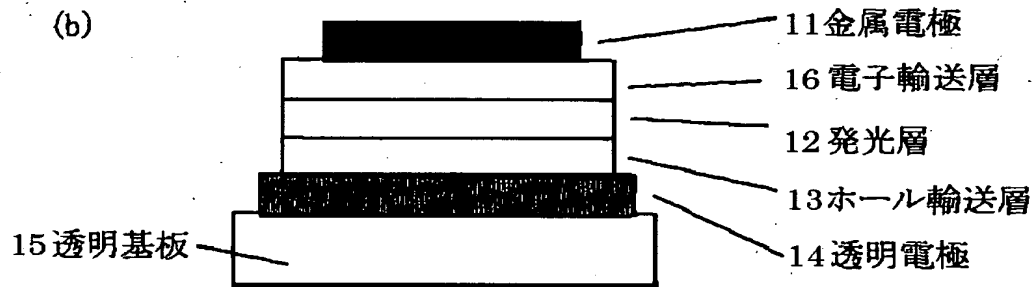
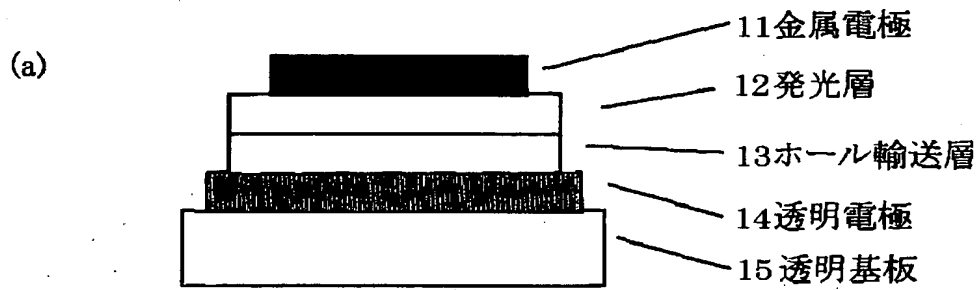
【符号の説明】

- 1 1 金属電極
- 1 2 発光層
- 1 3 ホール輸送層
- 1 4 透明電極
- 1 5 透明基板
- 1 6 電子輸送層
- 1 7 励起子拡散防止層
- 2 1 ガラス基板
- 2 2 ITO電極（透明電極）
- 2 3 有機化合物層
- 2 4 陰極

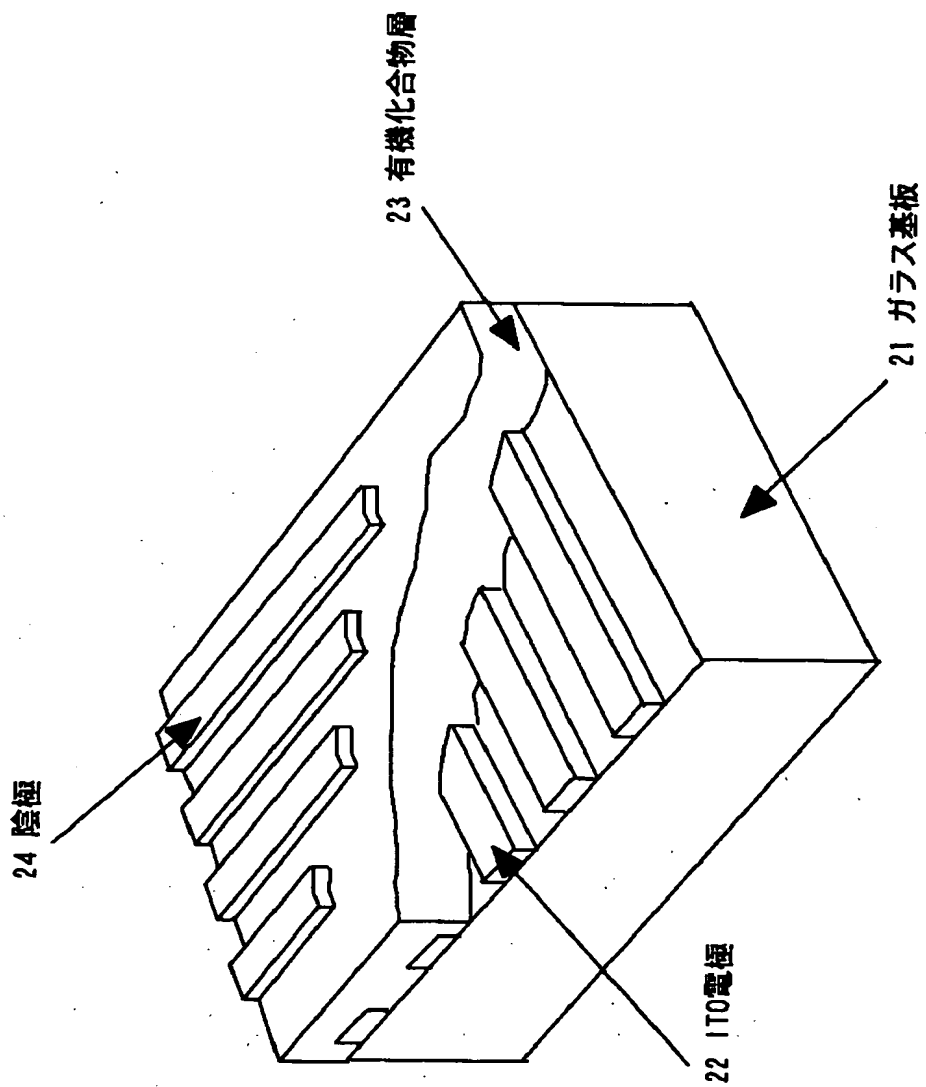
【書類名】

図面

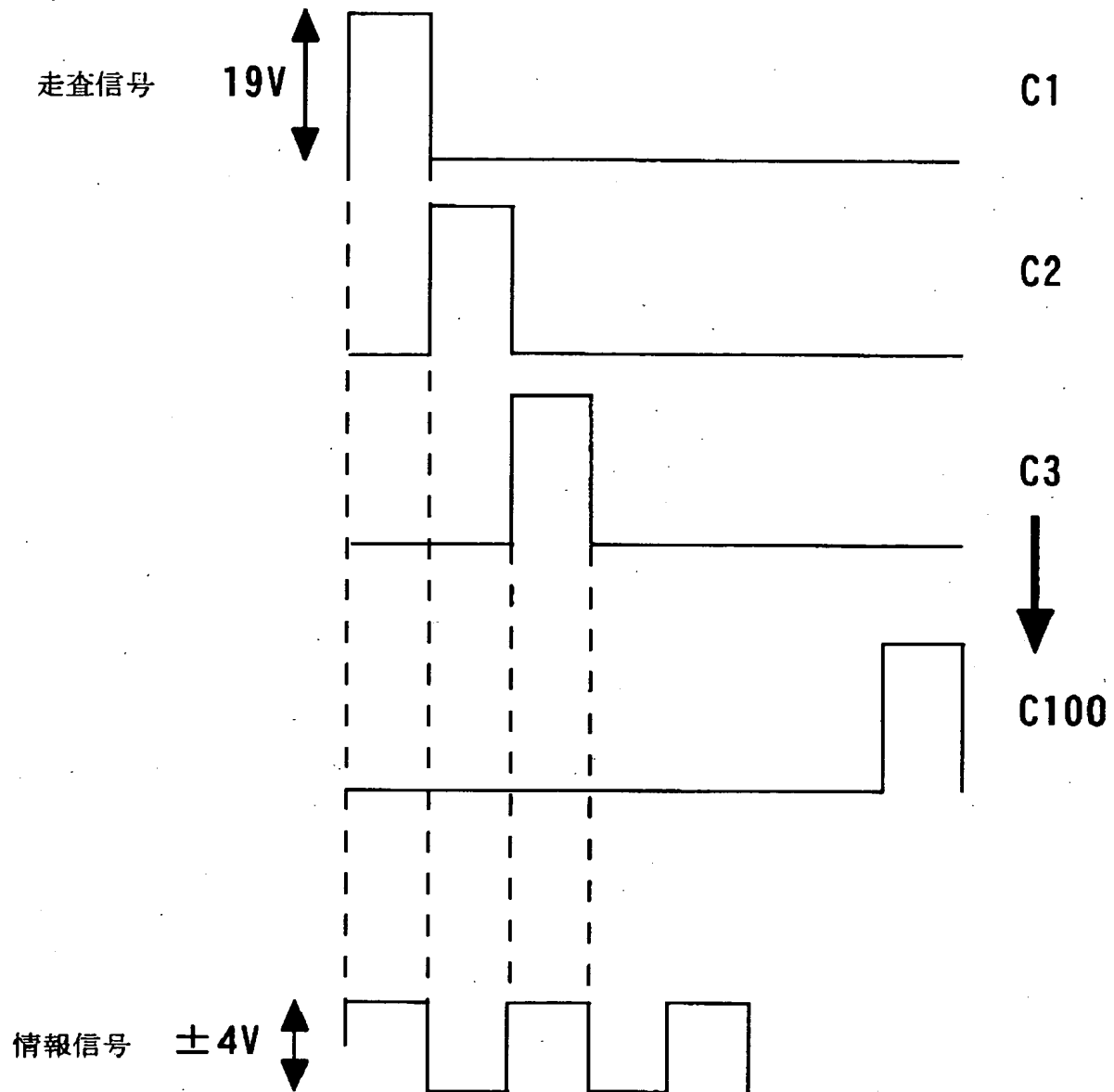
【図 1】



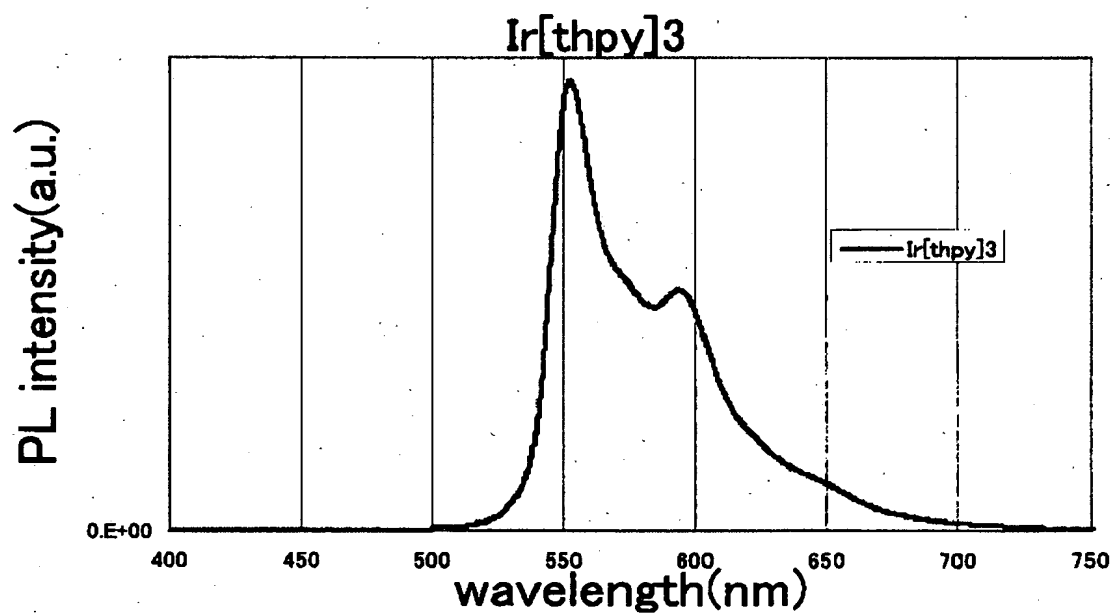
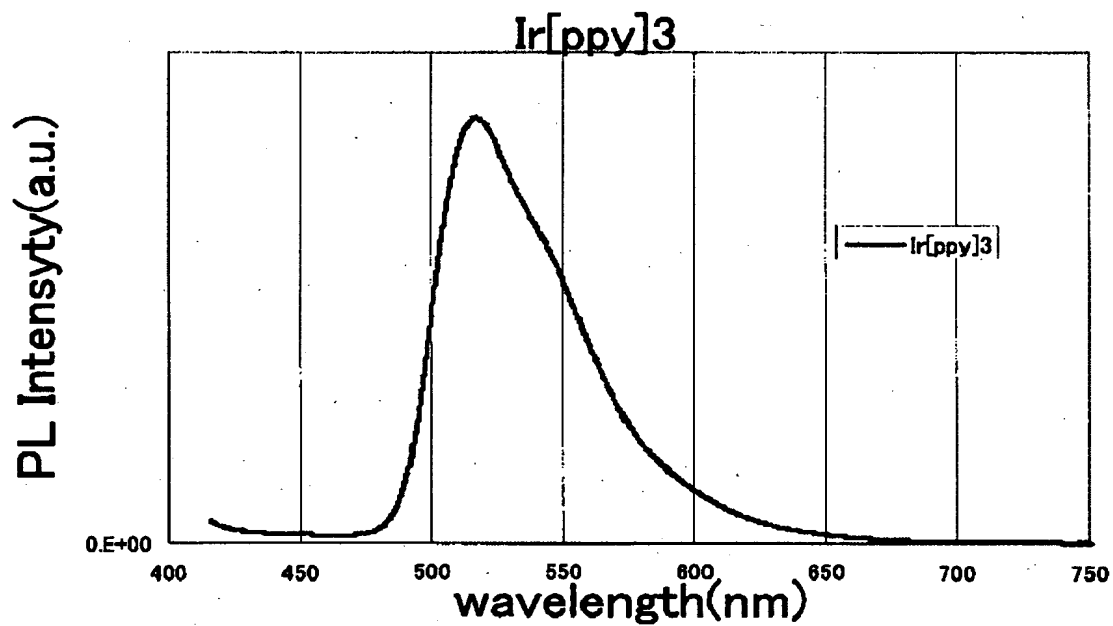
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

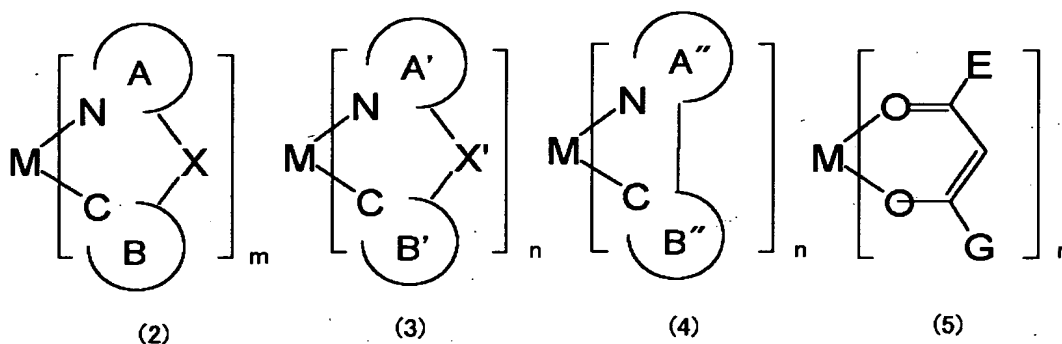
【課題】 高効率発光で、長い期間高輝度を保ち、通電劣化が小さい発光素子を提供する。

【解決手段】 下記一般式（１）で示される金属配位化合物を含む層を有することを特徴とする発光素子。



【式中MはIr, Pt, RhまたはPdの金属原子であり、LおよびL'は互いに異なる二座配位子を示す。mは1または2または3であり、nは0または1または2である。ただし、m+nは2または3である。部分構造 ML_m は下記一般式（２）で示され、部分構造 ML'_n は下記一般式（３）（４）または（５）で示される。

【化１】



【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2001-198439
受付番号	5.0100953425
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成 13 年 7 月 4 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000001007
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】	キャノン株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100096828
【住所又は居所】	東京都千代田区有楽町1丁目4番1号 三信ビル 229号室

【氏名又は名称】	渡辺 敬介
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100059410
【住所又は居所】	東京都千代田区有楽町1丁目4番1号 三信ビル 229号室

【氏名又は名称】	豊田 善雄
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100110870
【住所又は居所】	東京都千代田区有楽町1丁目4番1号 三信ビル 229号室

【氏名又は名称】	山口 芳広
----------	-------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社